



Earl of Normanton.



VR on Doctor; with few interests
(complete in itself)

Very rare
Kobal ✓





HISTOIRE
DES
PHILOSOPHES
MODERNES

Avec leur Portrait ou Allegorie
PAR M. SAVERIEN

TOM. VI.

HISTOIRE DES PHISICIENS

*Se distribue chez François Graveur
du Cabinet du Roy.
Rue S. Jacques à la Vieille Poste.
Prix 5.th Br.*

A PARIS

Et chez les Libraires Ordinaires

*Avec Approbation et
Privilege du Roy.*
M.D. CC. LXXIII.



Digitized by the Internet Archive
in 2017 with funding from
Getty Research Institute

<https://archive.org/details/histoiredesphilo61save>

DISCOURS

PRÉLIMINAIRE

SUR LA PHYSIQUE.

SI quelque chose doit émouvoir la sensibilité de l'homme, ou piquer sa curiosité, c'est le spectacle de l'univers. Il est fasciné de tous les côtés par tout ce qui existe ; & la conservation de sa vie & les sensations qu'il éprouve, sont l'ouvrage des êtres dont cet univers est rempli. L'éclat du jour & l'obscurité de la nuit forment les deux grands tableaux qui le représentent. Rien n'est plus beau qu'un beau jour : rien n'est plus magnifique qu'une belle nuit. L'un & l'autre ont des attraites capables de charmer l'ame la plus indolente.

Mais c'est peu d'admirer la nature, & de se livrer aux plaisirs qu'elle nous dispense. Le comble de la satisfaction est de connoître par quels moyens son Auteur la peuple & l'embellit ; de dévoiler les secrets de son ouvrage ; d'être, si l'on peut parler de la sorte, le confident de ses vues & de ses opérations ; & de pouvoir se rendre ce compte à soi-même : Voilà les desseins du Créateur dans l'arrangement de tels êtres : voilà quel est l'artifice par lequel il produit tel

phénomène : voilà quels sont les ressorts qu'il met en œuvre pour faire éclore telle merveille.

Assurément il n'est pas possible que l'homme acquière un plus haut degré de perfection, & par conséquent de félicité, puisqu'il approche par là de si près du Tout-Puissant. Non-seulement il jouit ; mais encore il sait pourquoi & comment il jouit. Les effets font une impression agréable sur ses sens ; & la cause de ces effets dévoilée à ses yeux, tranquillise & satisfait son ame.

Aussi a-t-on vu dans tous les temps les Sages joindre au plaisir de la contemplation celui plus piquant encore de l'observation. Et comme ces occupations forment l'objet de la Physique, qui est la science des choses naturelles, on a appelé Physiciens ces hommes de génie.

On ne connoît point ceux qui les premiers ont fait une étude sérieuse de cette science. Seulement on sait qu'ils enseignèrent que rien n'étoit fait de rien, qu'aucune substance n'est engendrée ou détruite, que la couleur & le goût ne sont pas dans les objets, &c. A cette

maxime générale, ceux qui succédèrent à ces Physiciens, ajoutèrent des conjectures qu'ils donnèrent pour les principes de la Physique : ces principes sont que le monde est composé d'atomes, & que ces atomes sont les élémens de tous les corps. On enseigna ensuite qu'il y avoit des substances vivantes qui préexistoient avant l'union de ces corpuscules élémentaires, & qui continuoient d'exister après leur dissolution. On composoit ainsi le monde de deux substances, d'une substance active, & d'une substance passive.

C'étoit assez bien débiter; mais on crut pouvoir simplifier la chose en n'admettant qu'une seule substance, & on gâta tout. Les uns voulurent que le concours fortuit des corpuscules suffit pour expliquer la formation de l'univers. D'autres plus éclairés attribuèrent cette formation principalement ou uniquement à des substances incorporelles actives. Une troisième secte, peu contente de ces systèmes, soutint qu'on ne pouvoit trouver nulle part une stabilité de connoissance; que tout être & toute science n'étoient qu'imaginaires & relatifs; que l'homme étoit la mesure de la vérité pour lui en toutes choses; & que chaque opinion ou imagination de toutes personnes étoit vraie (a).

Voilà sans doute un écart bien étrange. Quel rapport a ce jargon avec l'étude de la nature? Que signifie-t-il? Il paroît que les Auteurs de cette opinion étoient des charlatans en science, & que voulant se faire valoir, ils cherchoient à déprimer les idées judicieuses qu'on avoit eues sur le mécanisme de l'univers. Heureusement ces gens-là ne furent pas écoutés; & le premier Sage de la Grèce, *Thalès*, sans s'arrêter à tous ces systèmes, crut ne devoir se servir que du témoignage des sens pour remonter à l'origine des choses. C'est d'après ce témoignage qu'il établit que l'eau étoit le principe de toutes choses. Il vit que l'eau est un aliment universel; que les plantes lui doivent leur accroissement; que tous les animaux se nourrissent ou de ces plantes ou d'autres animaux qui s'en étoient nourris auparavant; & enfin qu'il n'y avoit point de corps qui n'eût été eau. Il prétendoit que les vapeurs étoient la nourriture ordinaire des astres, & que l'océan leur donnoit à boire.

Anaximandre, disciple de *Thalès*, au lieu de suivre le système de son maître, dans le dessein qu'il avoit de connoître le système du monde, s'imagina avoir trouvé une belle vérité, en disant que tout venoit de l'infini, & s'y replongeoit à son tour. Mais cette pensée étoit si métaphy-

(a) Exposition des découvertes philosophiques du Chevalier *Newton*, par M. *Maclaurin*, p. 26.

sique, que les Physiciens n'y firent pas la moindre attention.

Anaximènes, qui fut successeur d'*Anaximandre* dans l'Ecole de Milet, fondée par *Thalès*, ayant examiné l'idée de ce dernier Physicien, crut devoir substituer l'air à l'eau, parce qu'il pensoit que l'air étoit infini : d'où il concluoit qu'il devoit être le principe de toutes choses.

Ce n'étoient ici que des idées vagues qui n'expliquoient rien. Aussi *Anaxagore*, qui transféra l'Ecole de Milet à Lampsaque, les laissa pour ce qu'elles étoient. Il prit un vol plus hardi que tous les Philosophes qui l'avoient précédé. Il reconnut d'abord une Intelligence suprême, un Entendement infini qui avoit donné l'ordre & la vie à tout ce qui existe. Et cet Etre une fois établi, il le fit agir ainsi :

Dieu ayant trouvé la matière dans un grand désordre, & le désordre ne pouvant lui plaire, parce que c'est un mal, voulut rappeler toutes choses à un plan réglé. Il divisa pour cela la matière en une infinité de parties qui devoient être les élémens des corps, & qui étoient semblables à ces corps même. Dieu dispersa ensuite toutes ces parties avec art, & les doua d'une tendance mutuelle, afin qu'elles eussent la propriété de se rejoindre, suivant les différens besoins de la nature. Ainsi les parties dispersées d'un corps vont, en vertu de cette propriété, se réunir aux endroits

qui leur sont destinés, & former ce corps de nouveau. Ainsi les alimens qu'on prend renferment des particules de sang, de lymphe, d'esprits animaux, de nerfs, lesquels vont occuper dans le corps humain la place qui leur convient.

Ce système connu sous le nom de doctrine des *Homœomeries* ou des parties similaires, parut très-ingénieuse, & occupa beaucoup les Savans. *Pythagore* en fit une étude particulière, & cette étude le conduisit à la recherche d'un système plus universel qu'il crut enfin avoir découvert.

Il y a un Dieu, dit-il, qui n'est point hors de ce monde, qui est répandu par-tout, qui meut tout, qui agite tout. Il est l'ame universelle enveloppée dans la matière. Toutes les ames sont des écoulemens ou des portions de cette ame. Elle seule est immuable, tandis que ces ames particulières sont dans un mouvement continuel, & qu'après avoir passé par plusieurs épreuves, elles viennent se confondre avec elle. Quelques-unes de ces ames, nettoyées de leurs souillures, retournent à leur principe au bout d'un certain temps : les autres continuent à animer successivement des corps plus ou moins parfaits, suivant qu'elles se font bien ou mal comportées.

Ce n'étoit point ici exactement un système de Physique, & *Pythagore* parloit plutôt en Moraliste qu'en

Physicien. Aussi *Socrate*, l'homme le plus sage, & par conséquent le plus éclairé de son siècle, en examinant tous les systèmes qui avoient paru jusques-là, n'en trouva aucun qui tendît au but. Il les tourna même en ridicule. Il censura surtout celui d'*Anaxagore*, qui avoit beaucoup de partisans ; & désespérant de pouvoir découvrir les causes des effets naturels, il abandonna l'étude de la Physique pour s'appliquer entièrement à celle de la Morale, dans laquelle il fit tant de progrès ^(b).

Cependant *Platon*, le plus savant de ses Disciples, connoissant combien la Physique doit influencer sur les vérités les plus importantes, en recommanda l'étude. Il voulut d'abord élever les pensées des hommes au-dessus des sens, & soutint avec chaleur la prééminence des êtres actifs, incorporels & intellectuels. Il établit ensuite l'existence du monde, par la seule raison qu'il tombe sous les sens. Quant à sa composition, il prétendit que Dieu, Auteur de toutes choses, avoit premièrement créé la terre & le feu, & en second lieu l'eau & l'air ; que ces quatre élémens sont entr'eux dans la proportion la plus exacte ; qu'ils unissent ensemble toutes les parties du monde, & empêchent qu'il n'éprouve ni maladies, ni vieillesse, ni anéantissement.

Il falloit donner la vie à cette machine, & *Platon* imagina une ame qu'il plaça dans son centre, laquelle communique, selon lui, à toutes les parties du monde, les pénètre & les anime. C'est la source de toutes les ames particulières, & le grand ressort de l'univers.

Tandis que les Disciples de *Platon* enseignoient cette doctrine ; ceux de *Pythagore*, qui fleurissoient en Italie, cultivoient la Physique avec plus de succès. Ils développoient la véritable théorie du mouvement des planètes ; démontroient & le mouvement annuel de la terre autour du soleil, & son mouvement journalier autour de son axe ; ébauchèrent la théorie du mouvement des comètes, & soutenoient par de bonnes raisons, que chaque étoile est un monde ; que les astres ont tous une relation avec notre terre, & que la lune est habitée par des animaux plus grands & plus beaux que ceux de ce globe.

Cependant *Platon* eut un Disciple qui osa combattre sa doctrine, & qui fermant les yeux sur les découvertes des Pythagoriciens, se fit chef de parti. C'est *Aristote*. Génie hardi, vaste & entreprenant, il méprisa hautement tous les systèmes de Physique qu'on avoit imaginés jusques-là, & leur substitua la *matière*, la *forme* & la *privation*, qu'il donna pour les principes de toutes choses. La

(b) Voyez le Discours préliminaire du second Volume de cette Histoire des Philosophes modernes,

matière est la substance de l'être ; la forme est ce qui le fait être en particulier ce qu'il est ; & la privation est un retranchement de la forme & des accidens de la matière.

De ces trois principes *Aristote* déduisoit les trois opérations de l'esprit, qui par une distinction nécessaire pour une connoissance claire & distincte, considère en particulier chaque partie du corps, & le prive de tout ce qui lui est joint. La privation est la première opération qui retranche de la matière la forme & les accidens. La seconde opération est la considération de la matière, qu'on a rendu simple par la première opération ; & cette seconde conduit à la forme, troisième opération de l'esprit. En effet, la considération de la forme fait connoître le composé, puisque c'est la forme qui le fait tel, qui le perfectionne, & qui produit toutes ses propriétés.

On trouva cela beau dans le temps. Les Physiciens ne durent pas cependant le goûter ; car ceci est de la Logique pure, & non de la Physique. Les Pythagoriciens surtout s'en moquèrent. Mais *Aristote* les prit à partie, & fit si bien par des subtilités métaphysiques, qu'il prouva qu'ils avoient tort d'avoir raison. A leurs découvertes astronomiques, il opposa une idée de système : c'est que la matière des cieux est incréée, incorruptible, qu'elle n'est sujette à aucune altération, &

que les astres sont emportés autour de la terre dans des orbites solides. Il remania ensuite ses principes, & leur en associa trois autres, avec lesquels il voulut expliquer les causes. Le premier est, que tous les corps ont une force qui ne peut être anéantie, une tendance au mouvement qui est toujours égale. La nature est le second principe : elle produit les formes, qui sont le troisième principe : ainsi elle divise la matière en des parties ; & en modifiant l'effort qu'elle fait sans cesse pour se mouvoir, elle en forme les corps.

Tout cela n'est pas clair. Mais l'obscurité est bien plus grande dans l'explication qu'*Aristote* donne de la génération. La génération, dit-il, vient de quelque chose qui manque entièrement. Ainsi l'être se forme du non être ; de sorte que ce qui est, cherche à se marier avec ce qui n'est point.

À l'égard des élémens des corps, ce Philosophe en compte quatre ; savoir, le feu, l'air, l'eau & la terre. Ces élémens contribuent, selon lui, à la composition des mixtes, & par leur puissance passive comme matière, & par leur puissance active comme agens, & par leurs qualités propres. Ces qualités sont la chaleur, la froideur, l'humidité & la sécheresse.

Cette doctrine ne fut guères connue que des Disciples d'*Aristote*. Persécuté par les Prêtres de Cérès,

pour avoir blâmé les offrandes & les sacrifices, il fut obligé de se retirer à Chalcis. Il laissa donc ses manuscrits à Athènes, qui demeurèrent long-temps cachés au fond d'une cave.

Théophraste lui succéda dans le Lycée; & comme il n'avoit du goût que pour l'éloquence, il ne cultiva point la Physique, & à son exemple on négligea cette science.

Une Secte de Sophistes, à la tête de laquelle étoit *Zenon* d'Elée, chercha même à en obscurcir les principes. Ennemie déclarée de toutes les connoissances humaines, elle prit le parti de nier tout. Non-seulement, disoit-elle, tout est illusions & apparences dans le monde, mais encore la vérité est qu'il n'y a rien. On ne peut prouver, continuoitet-elle, qu'il n'y ait des corps; & s'il n'y a point de corps, il n'y a point de mouvement; & s'il n'y a ni corps ni mouvement, que peut-il y avoir?

Cette Secte nommée *Secte Eléatique*, se soutint tant que *Zenon* vécut. Après sa mort, ses Disciples ayant examiné de sang froid cette suite d'opinions bizarres, s'en dégoûtèrent bientôt. L'un d'eux voulut même reprendre le fil des systèmes qu'on avoit imaginés sur la Physique. Il se nommoit *Leucippe*. De tous ces systèmes, aucun ne lui parut plus probable que celui des atomes: il s'en servit donc pour expliquer la cause des phénomènes.

L'univers & les corps qui le

forment sont composés d'atomes. Ces petits corps en se choquant l'un l'autre, en se liant ensemble, en s'embarrassant par leur propre poids, forment l'univers, & les corps innombrables dont il est composé.

Ce système étoit vague, & n'expliquoit rien. Aussi le fameux *Démocrite*, qui fut contemporain de *Leucippe*, voulut l'éclaircir. Il établit que chaque atome est doué de quelque chose de spirituel & de divin; que toute la nature participe à cette divinité, puisqu'elle n'est qu'un assemblage d'atomes; & que cet assemblage, quoique fait au hasard, forme la providence & les décrets des Dieux.

Sans rien changer à cette pensée, *Héraclite* son successeur dans la pénible fonction d'éclairer les hommes, soutint que le feu est le principe de toutes choses; que le monde est fini, & que le même feu qui lui a donné la naissance, le détruira insensiblement.

Ce Philosophe ne laissa point de Disciples; & comme il n'avoit pas voulu vivre avec les hommes dont il faisoit peu de cas, personne n'eut assez de courage ou de misanthropie pour suivre cet exemple, & on l'oublia absolument. *Démocrite*, qui au lieu de s'affliger de leurs écarts, n'avoit fait qu'en rire, eut de zélés défenseurs de sa Philosophie, parmi lesquels *Epicure* occupe la première place.

Ce Philosophe s'attacha surtout à son système des atomes, qu'il tâcha de perfectionner, en ajoutant qu'outre leur pesanteur & leur mouvement, ils avoient encore un mouvement d'inflexion appelé *clinamen*, qui leur faisoit décrire de petites lignes courbes & des angles mixtilignes, & après lequel ils reprenoient leur première direction. Quoique ce mouvement fût une chose absolument physique, cependant *Epicure* prétendoit expliquer par là les causes qui déterminent les agens libres. Ainsi la liberté de l'homme ne consiste que dans la facilité qu'ont les atomes de s'écarter de la ligne droite.

Cela n'étoit point assez clair pour qu'on l'adoptât. *Epicure* eut une idée sur la manière dont nous voyons les objets, qui eut un succès plus heureux. Les corps sont sensibles, dit-il, parce que de la surface de ces corps il s'échappe continuellement des images qui en conservent toute l'empreinte. Ces images font impression sur l'organe de la vue, & nous rendent ainsi les corps visibles. Elles sont formées par un écoulement de parties du corps infiniment déliées; & comme par cette déperdition de substance les corps pourroient diminuer, une nouvelle matière vient se mouler à la place de celle qui s'est répandue au dehors.

Cette manière d'expliquer la vision, quoique très-ridicule, toucha néanmoins les Disciples d'*Epicure*, qui la trouvèrent si belle, qu'ils renoncèrent en sa faveur aux règles de l'optique.

Ce fut ici le dernier effort que firent les Philosophes de la Grèce pour découvrir les principes de la Physique. Les Romains, au lieu de suivre leurs traces, aimèrent mieux persécuter ceux d'entr'eux qui voulurent les imiter. La persécution dura depuis le siècle d'*Auguste* jusqu'à celui de *Trajan*. On brûla les meilleurs Livres, on exila les Philosophes, & on fit si bien, qu'on vint à bout de ne plus trouver dans Rome ni science, ni vertu, ni honnêteté, comme le remarque fort à propos l'Auteur de l'*Histoire Critique de la Philosophie* (a).

Au milieu de cette sorte de calamité, *Sénèque* vint au monde. C'étoit un homme fin, qui savoit employer tour à tour son esprit à se faire des créatures & un parti, & à cultiver les sciences. Avec du crédit & des vues, il ne craignit point de répandre les travaux des Grecs sur la Physique, & il composa des *Questions naturelles*, dans lesquelles il renferma un système de Physique assez étendu & assez spécieux.

Dans ce système, Dieu est l'ame du monde, & cette ame également répandue dans l'univers, le

(c) Tome III, pag. 53.

meut & le vivifie. C'est cette ame qui porte la sève dans les plantes pour les faire croître, qui fait éclore & les fleurs & les fruits, qui produit dans les entrailles de la terre toutes les sortes de métaux, qui fait briller le soleil qui nous éclaire, & les astres qui roulent sur nos têtes.

Cette ame est aussi la cause de tous les météores ignés & aqueux. A cette fin elle agite l'air qui est enfermé dans de grands réservoirs qui sont dans le sein de la terre ; & cet air étant mu avec rapidité, & changeant de forme selon les espèces de filières par où il passe, & qui le modifient, il produit tantôt des tremblemens de terre & tantôt des volcans ; & en s'échappant de la terre, il forme les éclairs, le tonnerre, la neige, la grêle, en un mot les orages, & tout ce qui s'ensuit.

Après la mort de *Sénèque*, la Physique fut absolument abandonnée. Comme on continua à profcrire les Philosophes de la Capitale du Monde, il fallut céder au temps, & suivre le torrent de la force & de la barbarie. Ce ne fut qu'au milieu du quinzième siècle qu'on reprit l'étude de cette science. On chercha avec soin tous les Ouvrages qui en traitoient, & on n'en trouva point de plus complets que ceux d'*Aristote*. Ses huit Livres des prin-

cipes naturels furent sur-tout le guide qu'on se proposa de prendre, parce que dans ces principes naturels, l'Auteur examine fort au long la nature des corps, & tout ce qui y a rapport, comme le mouvement, le lieu, le temps. C'est une production assez embrouillée, assez obscure, & on peut le dire aujourd'hui, assez mauvaise : mais on s'imagina qu'elle contenoit les véritables élémens de la Physique ; & dans cette persuasion, on l'étudia avec soin. Cette étude, bien loin d'en faire connoître tous les défauts, ne servit au contraire qu'à la faire estimer toujours de plus en plus. Quoiqu'*Aristote* veuille tout expliquer avec des mots (*d*), sans donner aucune raison, parce qu'il ne doute de rien, qu'il entend tout sans rien comprendre, on crut qu'effectivement il ne se trompoit pas. Ses vues, sa hardiesse & sa grande sagacité, le firent regarder comme le plus grand Physicien qui eût paru dans le monde. On s'imagina même ne pouvoir faire de progrès dans la Physique qu'en suivant sa méthode, & cette opinion produisit un effet tout contraire.

C'est ce que firent bien voir les Philosophes qui parurent à la renaissance des Lettres. Les premiers ayant jugé que le véritable moyen d'étudier la Physique avec succès,

(d) Voyez le Discours préliminaire du troisième Volume, pag. xxvii.

c'étoit de faire des observations, inventèrent les verres convexes & concaves, & découvrirent la propriété que l'aimant a de se diriger au nord. Un Moine Anglois de l'Ordre des Frères Mineurs, si connu sous le nom de *Roger Bacon*, composa plusieurs Ouvrages de Physique pleins de vues nouvelles très-propres à accélérer les progrès de cette science. C'étoit principalement sur l'optique qu'il avoit travaillé ; & en examinant les loix de la réfraction de la lumière , il avoit présumé l'invention des lunettes. Il publia aussi plusieurs secrets ; mais tout cela n'étoit que des matériaux très - précieux sans doute, & non une méthode pour se conduire dans l'étude de la Physique. Il falloit surtout découvrir cette méthode , & c'est ce que cherchèrent *Ramus* , le Chancelier *Bacon*, *Gassendi* & *Descartes*. Ce dernier Philosophe en donna une excellente ; mais comme il embrassoit toutes les connoissances humaines , sa méthode n'étoit point assez particulière à la Physique.

Les Disciples de ce grand homme, qui se dévouèrent aux progrès de cette science, s'imposèrent cette tâche ; & en attendant qu'une heureuse idée secondât leurs recherches , ils firent des observations sur tous les phénomènes de la nature ; je dis tous les phénomènes , car il n'en est aucun qui ne soit du ressort de la Physique. Elle a pour objet la nature & les propriétés des corps

en général, & en particulier celles des fluides, de l'air, du feu, de l'eau, de la terre, des météores ignés & aqueux, des vents & des feux souterrains. En un mot, & les corps célestes, & les productions de la terre, & le mécanisme des êtres animés, & le spectacle du ciel, forment l'étude du Physicien. Il observe tous les effets, & en assigne les causes.

L'observation, l'expérience & le raisonnement sont donc les moyens qu'on doit mettre en œuvre pour acquérir cette qualité ; & tels furent ceux qu'employa le premier Physicien moderne. *Rohault*, qui est ce Physicien, comprit que la seule manière de faire des progrès dans la science à laquelle il s'étoit dévoué, c'étoit de réunir le raisonnement avec l'expérience. Il les concilia, & forma ainsi non-seulement le meilleur & le plus complet Traité de Physique qui eût paru jusqu'alors, mais aussi un Ouvrage très-estimé encore aujourd'hui, & qui le sera sans doute dans tous les temps.

Le célèbre *Boyle* son successeur s'attacha à faire une collection de faits sur l'Histoire naturelle, & des essais sans nombre, afin de connoître les véritables agens de la nature. Ses recherches furent immenses, & ses découvertes importantes ; mais il se borna aux observations & aux expériences. Plus hardi que lui, *Hartsoeker* voulut connoître les causes des effets. Dans

cette vue il forma des conjectures très-ingénieuses, qu'il fortifia par plusieurs belles découvertes. Son exemple ne séduisit cependant personne.

Un habile Physicien François, nommé *Poliniere*, estima qu'il n'étoit pas encore temps de bâtir des systèmes, qu'on n'avoit point assez de faits pour remonter aux causes, & que c'étoit à la collection de ces faits, par la voie de l'expérience, qu'on devoit se borner. Il enrichit ainsi beaucoup la Physique, & étendit infiniment son domaine.

Cette conduite étoit sans doute très-sage. Néanmoins un homme de génie trouva qu'en voulant par là faire des progrès dans la Physique, on prenoit la route la plus longue. *Molieres* (c'est le nom de ce Physicien) crut que pour abréger le chemin, & pour marcher plus sûrement, il étoit nécessaire de fixer le nombre & la qualité des principes de la Physique. Il imagina dans cette vue un système, par lequel il expliqua le plus grand nombre des phénomènes de la nature.

C'étoit un système; & les plus célèbres Physiciens qui succédèrent à *Molieres*, prétendirent qu'il n'y avoit absolument que deux moyens de faire des progrès dans l'étude de la Physique, savoir les expériences & les démonstrations. Ce fut là désormais leur guide, & en s'y af-

sujettissant, ils formèrent une nouvelle Physique & pour la méthode & pour les découvertes. Ces Physiciens sont *Desaguliers* & *Sgrave-sande*.

On conçoit que dans leurs Ouvrages les Mathématiques jouent un grand rôle, puisque les démonstrations marchent à côté des expériences. Cela en rend la lecture un peu difficile. Le vœu de toutes les personnes éclairées étoit qu'on facilitât l'étude de cette science en y employant les Mathématiques plus sobrement, & qu'on la traitât suivant sa propre méthode. Tel fut aussi le projet que forma & qu'exécuta le célèbre *Muschenbroek*, qui est le huitième & dernier Physicien moderne.

Rien n'est plus riche que sa composition. L'ordre des matières, la force ainsi que la clarté des preuves, & un grand nombre d'expériences & d'observations nouvelles, la rendront toujours précieuse à tous les Savans, & recommandable dans tous les siècles.

Quoique je ne compte ici que huit Physiciens modernes, je reconnois pourtant que depuis la renaissance des Lettres il a paru plusieurs Savans qui ont cultivé la Physique avec succès, & qui méritent par cette raison une mention honorable (e).

Ce sont *Otto de Guerik*, Bourg-

(e) Je ne parle ici que de ceux qui sont morts. Ainsi on ne doit point être surpris si je ne nomme

pas plusieurs Physiciens habiles dignes d'éloge qui vivent encore, parmi lesquels on fait que

mestre de Magdebourg, *Leuwenhoek*, *Mariote*, *Perrault* & *Hauxbée*. On doit au premier l'invention de la *Machine pneumatique*, comme on peut le voir dans l'Histoire de *Boyle*. *Leuwenhoek* a fait plusieurs belles découvertes avec le microscope, qui ont beaucoup enrichi la Physique.

Ce sont différens animaux qui nagent dans toute sorte d'eau croupie, dans l'eau des moules & des huitres, dans toutes les semences animales, & particulièrement dans celle des hannetons, des demoiselles, des fauterelles, des mouches, des puces, des cousins, des mites, &c. Une observation singulière qu'il a faite sur les cousins, est qu'il y en a qui ont un bouquet de plume sur la tête, & des plumes sur les aîles & sur tout le corps. Mais une observation plus curieuse encore, c'est la génération de la puce.

Une puce ayant pondu un œuf, il en sort un ver quatre jours après. Ce ver se nourrit de mouches, devient blanc au bout de onze jours, & ne mange plus. Il commence alors à filer pour s'enfermer dans une coque comme les vers à soie. Au bout de quatre jours il paroît en nymphe d'un beau blanc, lequel se change ensuite en rouge; & à peine a-t-il acquis cette couleur, qu'il devient puce.

C'est dans un Livre intitulé *Arcana naturæ delecta*, que ces découvertes sont déposées. Certainement l'Auteur d'une pareille production mérite d'être placé au nombre des grands Physiciens, & je suis fâché qu'on n'ait rien écrit de sa vie. On a dit seulement que c'étoit un homme sans Lettres, qui n'avoit que le talent de l'observation : talent d'autant plus précieux, qu'il est un pur don de la nature.

La vie de *Mariote* n'est pas plus connue que celle de *Leuwenhoek*, quoiqu'il fût de l'Académie Royale des Sciences de Paris, & qu'il soit d'usage que le Secrétaire de cette Compagnie fasse l'éloge de tous ses Membres distingués après leur mort. Celui-ci a cependant été oublié, quelque digne qu'il fût de cette sorte d'hommage. Car c'étoit un des plus fins Observateurs & des plus savans hommes qu'on ait connu. Ses *Œuvres* contiennent des Mémoires très-curieux sur la Physique, & ils sont écrits avec autant de clarté que de précision. Chacun de ces Mémoires avoit été imprimé séparément & en divers temps, & ces *Œuvres* en font la collection. Le premier, qui est un *Traité de la nature des couleurs*, parut en 1672; & les autres sur la vue, sur le chaud & le froid, la nature de l'air, la

le célèbre M. de *Mairan* tient le premier rang. Tout le monde connoît ses productions, ses expériences & ses découvertes sur les sujets les

plus piquans & les plus curieux de la Physique, qui ont été bien estimés par les Philosophes dont j'ai écrit l'Histoire dans ce Volume.

végétation des plantes , furent publiés successivement (f).

On fait que *Perrault*, Docteur en Médecine, de l'Académie Royale des Sciences, & plus connu par les desseins qu'il a donné de la belle Colonnade du Louvre, & de l'Observatoire, que par ses travaux sur la Physique; on fait, dis-je, que ce Physicien naquit à Paris de *Pierre Perrault*, Avocat au Parlement, où il mourut le 8 Octobre 1688, âgé de 75 ans. Il a composé des *Essais de Physique* qui sont estimés. Le choix des sujets intéresse, & l'art avec lequel il les traite les rend encore plus piquans.

Ces Essais ont été imprimés en 1721 en quatre petits Volumes in-4°. sous le titre d'*Œuvres diverses de Physique & de Méchanique*. Il est d'abord question dans le premier Volume de la pesanteur des corps, de leur ressort & de leur dureté. L'Auteur croit que la vertu élastique est un principe général auquel on peut rapporter la plus grande partie des effets de la nature. Il

traite ensuite du mouvement périaltique, de la circulation de la sève des plantes, d'une nouvelle insertion du canal torachique, & d'un nouveau conduit de la bile. Voilà ce que contient le premier Volume.

Dans le second, l'Auteur examine ce que c'est que le bruit & le son : examen qui forme une juste dissertation. Elle est suivie d'une autre sur la Musique des Anciens, dans laquelle *Perrault* prouve que cette Musique a été fort imparfaite en comparaison de la nôtre.

Un Traité de la mécanique des animaux forme le troisième Volume. Ce Traité est divisé en trois parties. La première a pour objet les fonctions des sens; la seconde, les *fonctions du mouvement*; & la troisième, ce qui appartient à la nourriture & à la génération.

A l'égard du dernier Volume, c'est un recueil de divers écrits sur les sensations, sur la transparence & la réflexion des corps, sur la congélation, sur la génération des

(f) Dans l'édition qu'on a donnée à Leyde en 1740 des *Œuvres de M. Mariote*, laquelle est très-belle, & digne des plus grands éloges, on n'a point imprimé ses Mémoires suivant l'ordre chronologique, & je n'en vois pas la raison. Voici celui qu'on a suivi, & le titre qu'on a donné à chacun de ces Mémoires.

Tome I. Traité de la percussion du choc des corps, dans lequel les principales règles du mouvement sont expliquées & démontrées par leurs véritables causes. 2. Essais de Physique, ou Mémoires pour servir à la science des choses naturelles. Premier Essai : De la végétation des plan-

tes. Second Essai : De la nature de l'air. Troisième Essai : Du chaud & du froid. Quatrième Essai : De la nature des couleurs.

Tome II. Traité du mouvement des eaux & autres corps fluides. 2. Règles pour les jets d'eau. 3. Nouvelle découverte touchant la vue, contenue dans plusieurs lettres. 4. Traité du nivellement, avec la description de quelques niveaux nouvellement inventés. 5. Traité du mouvement des pendules. 6. Expériences touchant les couleurs & la congélation de l'eau. 7. Essai de Logique.

parties qui reviennent à quelques animaux après avoir été coupées , sur la transfusion du sang , &c. Ce dernier Ecrit a pour objet une matière trop importante pour ne pas en donner une idée.

Vers le milieu du dernier siècle on crut avoir découvert un moyen de rajeunir un vieillard , & de rétablir les forces d'un jeune homme affoibli & épuisé par les débauches , en faisant couler un nouveau sang dans ses veines. L'expérience fut faite sur des chiens. Par le moyen d'un siphon on fit passer le sang de la veine crurare d'un chien dans la veine crurare de l'autre. Le chien qui reçut le sang , parut morne & fort abattu. Ce n'étoit point là un préjugé favorable à la transfusion du sang ; mais comme un système , quelque absurde qu'il soit , trouve toujours des partisans , il y eut des personnes , même des gens de mérite , qui ne voulurent rien conclure de cette expérience , parce qu'ils la jugèrent mal faite , & qui soutinrent qu'il y avoit un avantage considérable à pouvoir substituer un sang pur & préparé à un sang mauvais & mal conditionné. On appela donc des expériences mal faites à des expériences bien faites. On demanda même que des hommes fussent le sujet de ces expériences.

C'étoit une chose sérieuse. L'a-

mour de la vie échauffant les esprits , il se forma un parti considérable en faveur de la transfusion du sang. Il parut même des relations qui annonçoient les plus heureux succès de cette transfusion. La fermentation étoit grande , & la probabilité gagnoit tous les jours de nouvelles forces ; mais *Perrault* détruisit absolument l'illusion , & fit évanouir toutes ces espérances , en prouvant invinciblement qu'il est nécessaire pour la conservation du sang , qu'il ne sorte pas de son vrai lieu ; & comme le sang d'un animal mis dans les vaisseaux d'un autre animal est hors de son vrai lieu , ce sang doit se corrompre : ce qui arrive effectivement.

Enfin *Hauxbée* , qui est encore un Physicien qui mérite d'être distingué , est Auteur d'un Ouvrage intitulé : *Expériences Physico-Mécaniques sur différens sujets*. On y trouve une nouvelle Machine pneumatique , & des découvertes sur l'électricité , qui étoient fort surprenantes dans leur temps , mais qui ont bien perdu de leur valeur depuis celles de *Muschenbroek* sur cette matière. Encore ce Philosophe n'a pas tout dit.

Depuis la découverte de la commotion ou du coup foudroyant (g) , *M. Franklin* de Philadelphie en Amérique , a fait de l'électricité une

(g) Voyez l'Histoire de *Muschenbroek* dans ce Volume. Cette découverte est connue des Physiciens sous le nom d'*Expérience de Leyde* , parce que c'est à Leyde qu'elle a été faite.

partie considérable de la Physique , tant il l'a enrichie de choses nouvelles. Parmi ses grandes découvertes , on distingue celle de la fusion des métaux par l'électricité. M. *Franklin* compare ce phénomène avec un effet tout semblable du tonnerre , celui de fondre l'argent dans une bourse , & la lame d'une épée dans un fourreau , & découvre par cette comparaison une analogie surprenante entre l'électricité & la foudre ; de sorte qu'il prouve que le feu électrique & le feu du ciel sont le même élément , bien différent du feu commun , quoiqu'il puisse le produire (h).

On a encore ajouté aux découvertes de *Muschenbroek* sur l'aimant , celle des aimans artificiels. C'est à MM. *Knigt* , *Michell* & *Canton* qu'on doit cette découverte (i).

A ces deux découvertes près , celle de l'analogie de l'électricité avec le tonnerre , & la découverte des nouveaux aimans , on trouvera dans cette Histoire des Physiciens modernes toutes celles qu'on a faites jusqu'ici sur la Physique , sup-

posé que mon travail ait secondé mes intentions. Je ne puis répondre ici que de mon zèle : mais on pourra juger de mes attentions à ne rien omettre d'essentiel , par les secours que j'ai obtenus pour la composition de ce Volume.

Je dois à M. *Poliniere* , Docteur en Médecine à Vire en Normandie , des Mémoires bien écrits & très-instructifs sur la vie de *Pierre Poliniere* son père. Le R. P. *Arcère* , Prêtre de l'Oratoire , si connu & si estimé par son Histoire de la Rochelle en deux volumes in-4°, & par les Prix de Poésie qu'il a remportés à l'Académie des Jeux floraux , m'a aidé de ses lumières pour la composition de l'Histoire de *Desaguliers*. Et M. *Muschenbroek* , Conseiller & Echevin de la Ville d'Utrecht , & le célèbre M. *Lulofs* , Inspecteur Général des Rivières de Hollande & de Westfrise , & Professeur de Mathématique & d'Astronomie à Leyde , ont eu la bonté de m'envoyer en manuscrit la vie de *Pierre Muschenbroek* , le huitième Physicien moderne. C'est sans doute au

(h) Voyez les expériences & observations sur l'électricité faites à Philadelphie en Amérique , par M. Benjamin Franklin. Et le Dictionnaire Universel de Mathématique & de Physique , T. I, art. Coup foudroyant.

(i) Elle consiste à faire un aimant sans l'aide d'aucune sorte d'aimant , soit naturel , soit artificiel : & voici comment. On met une petite lame d'acier en ligne directe entre deux barres de fer dans la direction du méridien magnétique. Ces barres situées horizontalement , sont un peu inclinées du côté du nord. On prend ensuite une troisième barre qu'on tient presque perpendiculairement , de manière que l'extré-

mité supérieure soit un peu inclinée vers le midi.

Les choses étant dans cet état , on fait glisser cette dernière barre le long des deux barres mises en ligne directe , en allant du nord au sud , & on donne ainsi un commencement de la vertu magnétique à la lame d'acier.

Il est aisé d'augmenter cette première vertu en continuant le frottement , comme on peut le voir dans le Traité des aimans artificiels , & dans le Mémoire sur les aimans artificiels , qui a remporté le Prix de l'Académie des Sciences de Saint Petersbourg en 1760 , par M. *Antheume*.

Public & au petit nombre de personnes qui ont véritablement à cœur les progrès des sciences, à reconnoître par les témoignages de la plus forte estime les obligations que je leur ai. Les soins que M. *Lulofs* s'est donnés pour me procurer les instructions de la vie de *Muschenbroek*, méritent sur-tout un remerciement particulier de ma part ; & je suis trop flatté de l'intérêt qu'il veut bien prendre au succès de mon Ouvrage , pour ne pas exalter ici toute ma sensibilité.

Je devrois peut-être terminer ce Discours par un éloge de la Physique. Mais j'ai déjà dit que c'est l'étude de la nature , & assurément c'est tout dire. Car la nature & le système de ses loix est , suivant la juste remarque d'un Philosophe du quinzième siècle , (*Marfile Ficin*) l'organe, l'art & l'instrument de la Divinité. (*Natura instrumentum Divinitatis, ars Dei, instrumentum Providentiæ, artificiosum organum.*) C'est un grand livre , ajoute le même Philosophe, & un miroir où l'on voit Dieu & sa providence d'une manière très-sensible. (*Natura est velut liber Divinitati plenus, Divinorumque speculum*).

'*Sgravesande* dit que la Physique corrige plusieurs faux jugemens sur les ouvrages de Dieu , dont elle fait connoître & admirer la sagesse (k). Et selon *Muschenbroek*,

elle dissipe toutes nos superstitions, & nous apprend à distinguer les prodiges & les miracles des phénomènes naturels (l).

Voilà son utilité morale. Quant à ses avantages pour les besoins de la vie , ils sont innombrables , & tous de la dernière importance , comme la Physique elle-même nous l'apprend. Un des plus grands bonheurs pour l'humanité, ce seroit que les Chefs de Sociétés connussent cette utilité & ces avantages. On verroit bientôt un changement dans l'état des hommes. Au lieu de ces petites idées qui les tiennent courbés vers la terre , de ces petits riens qui les amusent comme des enfans, de ce fol orgueil qui les humilie aux yeux du Sage , ils n'auroient plus que des pensées nobles, élevées & conformes à la dignité d'un être raisonnable, & ne s'occuperoient que de la perfection de leur ame & de la conservation de leur corps. Ce ne seroit plus la force qui donneroit la loi dans l'univers , mais la raison qui le conduiroit. Ce ne seroit plus la dissimulation & le mensonge qui y régneroient , mais la franchise & la vérité. Car c'est une chose déplorable , que dans un Etat civilisé la force tienne le premier rang & que la fausseté soit un caractère d'esprit.

Ainsi va le monde, & ce n'est point dans un Discours sur la Phy-

(k) *Elémens de Physique*, Préfac. pag. vii.

(l) *Essai de Physique*, Tom. I, pag. 20, édit. de Leyde.

sique qu'il convient de le blâmer. Mais il doit être permis de faire des vœux pour sa réforme ; & en attendant un temps plus heureux , il faut adopter cette sage maxime du gentil M. Pibrac :

*Aime l'Etat tel que tu le vois être :
S'il est royal, aime la royauté :
S'il est de peu, ou bien communauté,
Aime l'aussi, car Dieu t'y a fait naître.*

N. B. Le célèbre M. Hales, un des plus grands hommes de ce siècle,

devoit entrer dans cette classe de Physiciens modernes ; mais je n'ai point encore reçu les Mémoires de sa vie, que j'attends, & je n'ai pas cru devoir différer plus longtemps la publication de ce Volume déjà promise depuis près d'une année. Comme ce Savant a beaucoup écrit sur l'Histoire naturelle, je le mettrai avec les Naturalistes. Ainsi on trouvera son Histoire dans celle de ces Philosophes.



EXPLICATION DU FRONTISPICE ET DES ALLÉGORIES.

Nous substituons toujours à regret des Allégories aux Portraits des Philosophes, parce que nous sentons parfaitement que cette substitution est un foible dédommagement des Portraits; mais nous ne connoissons pas d'autre moyen de consoler le Public à cet égard. C'est une perte plus encore pour nous que pour lui; car les desseins & la gravure des Allégories sont un objet de dépense plus considérable que les desseins & la gravure des Portraits. Nous avons donc un intérêt particulier de faire la recherche la plus exacte de ces Portraits: aussi continuons-nous à nous donner beaucoup de peine pour nous les procurer.

Malgré nos perquisitions & nos enquêtes, nous n'avons pu en avoir que trois pour ce Volume. Nous en comptons quatre, parce que nous avons appris que M. l'Abbé de *Molieres* avoit été peint deux fois. Un de ses Portraits qu'on dit être beau, est perdu. L'autre est entre les mains d'une de ses parentes, qui malgré les instances de M. son

frère, celles de M. son cousin & les nôtres, n'a pas pu se déterminer à nous le communiquer. Elle nous a dit que c'étoit son propre ouvrage; & comme elle est extrêmement modeste, elle a sans doute jugé qu'une peinture qui étoit le fruit de ses amusemens, n'étoit pas digne d'être gravée.

Quoi qu'il en soit de cette raison ou de ce refus, dont nous respectons les motifs, nous avons mis une Allégorie à la place du Portrait qui nous manque, & nous allons en donner une explication, ainsi que du Frontispice & des autres Allégories, comme on nous l'a demandé.

Frontispice.

Une Femme qui a de grandes aîles à ses épaules, écrit dans un livre soutenu par Saturne ou le Temps. Elle est au milieu d'un cabinet de Physique, & a devant ses yeux des instrumens nécessaires pour l'étude de cette science.

Cette Femme représente l'Histoire, qui écrit les découvertes

qu'on a faites sur la Physique, afin d'en perpétuer le souvenir. Elle a des aîles pour montrer qu'elle vole dans toutes les parties du monde, afin de colliger les Mémoires qui doivent former l'Histoire de la Physique; & elle s'appuie sur les épaules de Saturne, parce qu'elle rend un témoignage du Temps, dont elle est victorieuse.

Allégories.

Rohault. Lors de la renaissance des Lettres, la Physique étoit une science de mots. On ne raisonnoit que sur des choses générales, & on vouloit tout expliquer par des hypothèses & des conjectures aussi ridicules que le raisonnement qui les avoit suggérées. *Rohault* parut, & introduisit dans les Ecoles de Physique la Raison & l'Expérience.

C'est ce que représente l'Allégorie de ce Philosophe. Un Génie ayant une couronne d'or sur la tête, & tenant un creuset d'une main, & de l'autre une bride qu'il a mise à un lion, entre dans une Ecole de Physique, dans laquelle on voit les hypothèses & les chimères qui voltigent. Cette Ecole sent la vétusté par son architecture: une partie de son entablement est même tombée; & on y voit ces lettres, UM PHYSIC, qui sont les fragmens de cette inscription, GYMNASIUM PHYSICES.

Le Génie a une couronne d'or sur la tête, & mène un lion par la

bride, parce que ce sont là les deux symboles de la Raison. En effet, l'or n'a pas plus d'avantage sur les métaux, que la Raison en a sur les puissances de l'ame, qu'elle règle par sa conduite. Et le lion que ce Génie tient en bride, signifie l'empire qu'elle a sur les Passions, qui sont naturellement farouches & indomptables.

Ce Génie, outre la Raison qu'il introduit dans cette Ecole, y porte aussi l'Expérience, représentée par un creuset, qui en épurant tout, en est le véritable symbole.

Hartsoeker. Un jeune Homme vêtu d'une gase légère, marchant avec un bâton à la main, & tenant une lanterne de l'autre main, cherche sur la Terre & dans les Cieux la cause des phénomènes de la nature. Il a à ses pieds une pierre de touche, & une poêle de feu, d'où sortent des flammes.

C'est le génie d'*Hartsoeker*, qui forme des conjectures pour expliquer les effets naturels. Dépouvé de lumière pour expliquer la cause de ces effets, il se sert d'un bâton & d'une lanterne, afin de se conduire. Ce sont les guides par le moyen desquels celui qui doute de ce qu'il doit faire, s'arrête ou s'avance par leur secours.

La pierre de touche & le feu lui servent à vérifier ses conjectures, & à les épurer.

Molieres. Ce Philosophe a voulu concilier le Systême de *Descarte*

avec celui de *Newton*. Voilà pour-
quoi son Allégorie représente une
Femme qui met d'accord les génies
de *Descartes* & de *Newton*, tenant
chacun un papier moitié roulé,
sur lesquels on a dessiné les deux
Systèmes.

Cette Femme est la Concorde
caractérisée par un faisceau de ver-
ges unies & liées avec un triple
cordon, pour signifier que les ver-
ges qui sont foibles d'elles-mêmes,
sont fortes quand elles sont jointes
ensemble.

Desaguliers. Deux Femmes, dont
l'une représente la Théorie, &
l'autre l'Expérience, sont le sujet
de cette Allégorie. La première,
vêtue simplement, regarde le Ciel;
elle a un compas ouvert sur la tête
en forme de cornes : elle descend un
escalier, & elle est conduite par
l'Expérience, qui est la seconde
Femme. Celle-ci, sur laquelle l'autre
s'appuie, tient un livre d'une
main, & un flambeau allumé de
l'autre.

C'est cette union de la Théorie
& de l'Expérience ou de la Prati-
que, qui caractérise le génie de
Desaguliers, lequel a réduit la théo-
rie de la Physique en pratique.

'*Sgravesande*. Il manquoit aux
Systèmes du monde & des cou-
leurs de *Newton*, d'être prouvés
par l'Expérience. C'est ce qu'a fait
'*Sgravesande*. Ainsi, pour caracté-
riser son travail, on a représenté
dans son Allégorie la Doctrine assise
dans le cabinet de *Newton*, carac-
térisé par des primes, un globe cé-
leste, & une planche sur laquelle
ses deux Systèmes sont dessinés. Le
Livre, le Feu, & l'Enfant qui allu-
me son flambeau à ce feu, sont les
attributs de cette Figure. Car elle est
une lumière qui se communique in-
sensiblement à l'esprit dès notre
bas âge, & qui nous apprend la vé-
rité des sciences, qui ne doivent
être couvertes d'aucun fard, mais
qui doivent être telles que les re-
présente ici la nudité de cet En-
fant.

Fautes à corriger.

PAGE 4, col. 2, lig. 28, toute, lisez toutes. *Ibid.* col. 2, lig. 29, corollaires,
lis. corollaires. P. 5, col. 1, lig. 46, due, lis. dû. *Ibid.* col. 2, lig. 19, tie, lis.
tion. *Ibid.* col. 2, lig. 22, Transubstantiation, lis. Transsubstantiation. P. 6,
col. 1, lig. 6, il donna, lis. il en donna. *Ibid.* col. 2, lig. 4, qu'elle, lis. quelle.
P. 7, col. 1, lig. 13, animo, lisez amico. *Ibid.* col. 1, lig. 23, la Trigononométrie,
lis. la Trigonométrie. *Ibid.* col. 2, lig. 27, mises, lis. mis. P. 11, col. 2, lig. 16,
nature, lis. matière. P. 13, col. 2, lig. 15, l'eau, s'élèvent, lis. l'eau s'élève.
P. 41, col. 2, lig. 32, qu'elles souffrent, lis. qu'elles aient souffert. P. 44,
col. 1, lig. 5, font, lis. fait.

TABLE

DES PHILOSOPHES

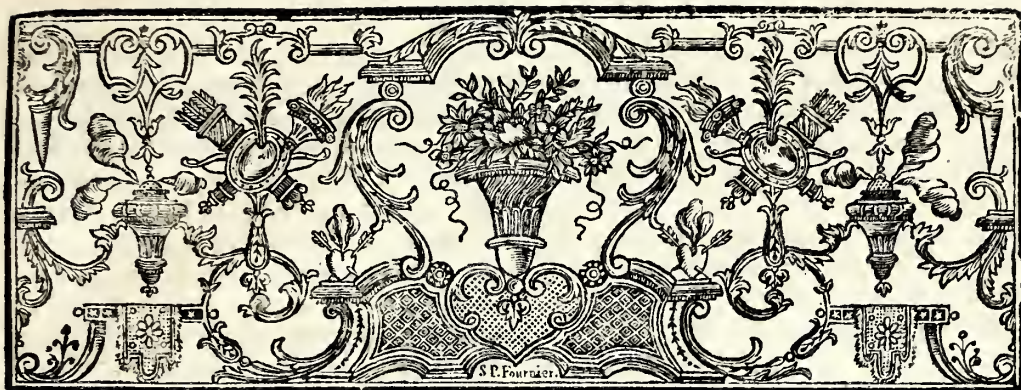
CONTENUS EN CE VOLUME.

ROHAULT,	pag. 1
BOYLE,	20
HARTSOEKER,	29
POLINIERE,	51
MOLIERES,	67
DESAGULIERS,	77
ISGRAVESANDE,	89
MUSCHENBROEK,	107

HISTOIRE



METAPHORIE DE JACQUES ROHAUT
né en 1620 mort en 1653



HISTOIRE DES PHYSICIENS MODERNES.

ROHAULT*.

LORSQU'À la renaissance de la Philosophie on examina l'état des connoissances humaines, on n'en trouva point qui eussent été aussi négligées que la science des choses naturelles, ou la Physique. Dans les beaux jours de la Grèce, on avoit commencé à la cultiver ; mais on ne suivit point ce commencement. On s'attacha aux Mathématiques, aux Mécaniques & aux Arts : ce fut là presque toute l'occupation des Philosophes pendant près de deux mille ans. La Physique étoit cependant une science trop

belle pour qu'on l'abandonnât : c'est aussi ce qu'on reconnut au quinzième siècle, où par le plus heureux événement, l'homme s'avisa de penser. Les Sages de ce temps en firent une étude sérieuse ; & comme ils n'avoient point de guide pour se conduire dans cette étude, ils crurent devoir en chercher un dans les Livres des anciens Philosophes. Ils y trouvèrent de grands raisonnemens sur la nature en général, & en les suivant, ils s'engagèrent insensiblement dans des questions si abstraites & si vagues, que la Physique devint une science de mots.

* *Pièces fugitives sur l'Eucharistie. Dictionnaire de Morery, art. Rohault. Préface des Œuvres posthumes de M. Rohault, par M. Clercelier. Et ses Ouvrages.*

Ce n'étoit pas là le moyen de découvrir les principes de cette science. En raisonnant toujours sur des choses générales, sans descendre à rien de particulier, il n'étoit pas possible d'acquérir de grandes lumières; il falloit confirmer le raisonnement par le témoignage des sens, c'est-à-dire, par l'expérience, puisqu'on ne peut dévoiler les causes que par la connoissance des effets.

A peine cette vérité fut-elle apperçue, qu'on se hâta à la mettre en pratique. On réduisit donc tout en expériences, & on ne voulut point absolument raisonner. C'étoient deux extrémités également vicieuses; car dans l'étude de la nature, les raisonnemens seuls ne donnent que des notions obscures & imparfaites de la chose sur laquelle on raisonne; & d'un autre côté, ne point faire usage de sa raison pour ne s'en rapporter qu'aux sens, c'est renfermer ses connoissances dans des bornes bien étroites. En effet, les expériences ne sauroient servir qu'à nous faire connoître les choses sensibles, sans nous éclairer sur la connexion des effets qui peuvent appartenir à la même cause.

La seule manière de faire des progrès dans la Physique, étoit de réunir le raisonnement avec l'expérience, & d'allier ces deux moyens de connoissance: & voilà précisément ce que fit le premier Physicien moderne. Afin de procéder avec ordre dans cette entreprise, il distingua d'abord trois sortes d'expériences. La première, dit-il, n'est qu'un simple usage des sens, comme lorsque par hasard & sans dessein, nous regardons simplement les objets, sans songer à appliquer ce que nous voyons à aucun usage. La seconde espèce d'expérience est celle que nous faisons lorsque, de propos délibéré, mais sans savoir ni prévoir ce qui pourra arriver, nous faisons l'épreuve de quelque chose, comme quand nous prenons avec choix tantôt un sujet, tantôt un autre, & que nous faisons sur chacun d'eux toutes les tentatives que nous pouvons imaginer, retenant avec soin ce qui est arrivé à

chaque tentative, afin de pouvoir employer une autre fois les mêmes moyens pour avoir le même effet. Enfin, les expériences de la troisième sorte, sont celles que le raisonnement prévient, & qui servent à en vérifier la justesse ou à en faire connoître la fausseté. Par exemple, après avoir considéré les effets ordinaires d'un certain sujet, & s'être formé une idée de sa nature, c'est-à-dire, de la cause de ses effets, si on vient à connoître cette cause par une suite de raisonnemens, & qu'on conclue que sa parfaite connoissance dépend d'un effet auquel on n'avoit point pensé, on cherche alors cet effet par des expériences.

Aux expériences, ce premier Physicien dont je parle, joignit les Mathématiques, parce qu'il reconnut que cette science accoutume l'esprit à la considération des figures, qu'elle le rend plus propre à en connoître les différentes propriétés; & qu'en l'exerçant à plusieurs démonstrations, elle le forme peu à peu, & le met mieux en état de discerner le vrai & le faux, que ne peuvent faire tous les préceptes d'une Logique sans usage.

C'est ainsi que ce grand homme établit les principes de la Physique, & qu'il eut la gloire de prescrire la véritable méthode pour faire des progrès dans cette science. Il se nommoit *Jacques ROHAULT*, & naquit à Amiens en 1620. Son père, qui étoit un riche Marchand, lui fit faire ses premières études dans sa Patrie, & l'envoya ensuite à Paris pour y étudier en Philosophie. Les progrès rapides qu'il y fit annoncèrent ce qu'il devoit être un jour. Il avoit beaucoup de sagacité, & un esprit d'invention, qui se tourna d'abord du côté des Arts & des Machines. La Nature l'avoit encore favorisé de mains adroites & artistes, si l'on peut parler ainsi, qui le mettoient en état d'exécuter tout ce que son imagination pouvoit lui représenter.

Il alloit dans les boutiques de toutes sortes d'Ouvriers pour avoir le plaisir de les voir travailler, & considéroit surtout les divers outils dont ils se servoient

pour l'exécution de leurs ouvrages. C'étoit, dit M. Clercelier, une des choses qu'il admiroit le plus, & en quoi l'industrie de l'esprit humain lui paroïssoit plus merveilleuse. Dans le transport de son admiration, il lui venoit une multitude d'idées tant sur la perfection de ces outils, que sur la manière de faciliter le travail des Ouvriers, & de diminuer leur peine, & dont ces mêmes Ouvriers savoient bien profiter. Il mettoit aussi la main à l'œuvre pour leur faire mieux comprendre sa pensée, & perfectionnoit ainsi insensiblement les Arts. Cette sorte d'occupation ne prenoit cependant rien sur ses études; il la regardoit comme un délassement utile, qui pouvoit à tous égards le rendre capable d'une plus grande contention. Rentré chez lui, il suivoit son cours de Philosophie, auquel l'étude des Mathématiques faisoit quelquefois diversion. Son Professeur parloit souvent de cette science, mais il ne l'enseignoit pas. ROHAULT voulut essayer s'il ne pourroit point l'apprendre lui-même : il se procura les meilleurs élémens, & les lut avec une facilité incroyable. Son esprit actif & pénétrant lui présentait toutes les suites d'une proposition, de sorte qu'il prévoyoit les suivantes : on auroit dit qu'il les inventoit; & la connoissance des principes de Mathématiques fut bien moins le fruit de ses lectures, que les productions de son propre génie.

Cette disposition heureuse lui fit connoître que la nature le destinoit à instruire les hommes & à les éclairer. Il se dévoua donc absolument à l'étude des sciences, & en fit désormais son unique occupation : il chercha la vérité avec ardeur. A cette fin, il lut les Ecrits des Philosophes anciens & modernes, & y puisa des lumières très-abondantes. Mais celui qui l'éclaira le plus, ce fut l'illustre *Descartes*. Il fut émerveillé de la doctrine de ce grand homme, & devint un de ses plus zélés sectateurs : ce qui lui concilia l'amitié de M. Clercelier, Traducteur des Lettres de *Descartes*, & digne admirateur de la beauté de son génie.

M. Clercelier ne put apprendre sans émotion la haute estime qu'en faisoit ROHAULT, qui avoit déjà une réputation parmi les Savans. Il fit connoissance avec lui, & ses sentimens d'estime dégénérèrent bientôt en un tendre attachement; il voulut même en ferrer les nœuds par des liens indissolubles, & malgré les oppositions de sa famille, il lui donna sa fille en mariage.

Autant pour reconnoître cette marque d'amitié, que pour suivre son inclination, ROHAULT forma la résolution de répandre la Philosophie de *Descartes*. D'abord il prit des Ecoliers chez lui, & ses leçons furent si goûtées, qu'il lui en vint de toutes parts. Il fit peu de temps après des conférences publiques une fois la semaine, & ce fut avec le plus grand éclat. Des personnes de tout état, de l'un & de l'autre sexe, vinrent en foule, & comme à l'envi les uns des autres, l'entendre & l'admirer. On lui proposoit des difficultés, on lui faisoit des questions, on formoit des objections, & ses réponses étoient autant d'oracles.

C'étoit la Physique suivant les principes de *Descartes* qu'il enseignoit. Sa méthode consistoit à expliquer l'une après l'autre toutes les questions de Physique, en commençant par établir des principes & à en déduire l'explication des effets les plus curieux de la nature. Avant que de commencer, il faisoit un discours d'environ une heure, lequel n'étoit point étudié, dans lequel il disoit simplement ce que son sujet lui fournissoit sur le champ à l'esprit : aussi permettoit-il à chacun de l'interrompre, quand il arrivoit que ce qu'il avoit dit ou n'avoit pas été bien compris, ou que quelqu'un trouvoit quelque objection à y faire. Alors avec une patience admirable, il écoutoit paisiblement tout ce qu'on lui vouloit objecter, sans interrompre jamais celui qui parloit, quelque mal qu'il pût le faire; & après avoir répondu à ses objections, il reprenoit le fil de son discours où il l'avoit quitté, & continuoit à expliquer la matière qui en faisoit le sujet.

La dispute étoit ensuite ouverte à tout le monde. Chacun proposoit ses difficultés sur ce qu'il venoit de dire, & cette dispute étoit ordinairement terminée par la réponse qu'il faisoit ; car il reconnoissoit d'abord par les difficultés qu'on lui avoit proposées, ce qui manquoit à sa première explication ; il résuinoit ensuite si bien & dans un si bel ordre tout ce qu'on lui avoit objecté, & y répondoit avec tant de netteté, qu'il satisfaisoit les personnes les plus difficiles.

Sa méthode étoit de prouver la chose par le raisonnement, & de la confirmer par l'expérience. Par exemple, pour prouver la pesanteur de l'air, il faisoit voir que tous les effets qu'on attribuoit alors à l'horreur du vuide, ne peuvent dépendre que de cette pesanteur. C'étoit ici un simple raisonnement. Les expériences suivoient, & il les faisoit varier en tant de manières, qu'il faisoit toucher, pour ainsi dire, au doigt & à l'œil cette belle vérité.

Il avoit pour cela plusieurs tuyaux de verre de différentes formes, qu'il remplissoit de diverses liqueurs, parmi lesquels il y en avoit un qu'il avoit imaginé, dont la construction étoit tout-à-fait ingénieuse. C'étoit une espèce de baromètre, connu aujourd'hui sous le nom de la *Chambre de Rohault*. Il étoit composé de trois tubes de verre, dont l'un étoit bouché avec un morceau de vessie mouillée ; il en remplissoit un de mercure, & il le vuideoit, en sorte qu'il formât un vuide : alors une partie du mercure montoit dans le petit tube, & l'autre partie descendoit dans le tube inférieur, à l'instant que par une fort petite ouverture, faite seulement avec la pointe d'une épingle, il perçoit la vessie qui bouchoit l'un de ses tuyaux, & il démontroit ainsi la pesanteur de l'air par deux effets contraires.

Les expériences sur la lumière & les couleurs étoient aussi satisfaisantes que celles de la pesanteur de l'air. Comme il croyoit que les couleurs n'étoient que des modifications différentes de la lumière ; par le moyen de certaines phio-

les ou bouteilles remplies d'eau, il faisoit voir comment s'opéroient les différentes réfractions & réflexions de la lumière pour produire les modifications qui causent dans l'organe de la vue le sentiment des couleurs. Il expliquoit avec la même clarté la cause de l'arc-en-ciel. A cet effet il en faisoit un artificiel dans sa chambre, par le moyen d'une pluie qu'il avoit l'adresse de répandre à travers les rayons du soleil qui pénétoient dans cette chambre. C'étoit dans ce temps-là une chose merveilleuse, laquelle étoit admirée de tout le monde.

Mais, de toutes ses expériences, celles de l'aiman faisoient le plus grand plaisir. Quand on savoit qu'il devoit le faire, on y accouroit de toutes parts, de sorte que sa salle & sa maison même étoient pleines de monde. Il avoit pour ces expériences une boîte qui contenoit toutes les pièces qui lui étoient nécessaires. Il tiroit chaque pièce l'une après l'autre, selon l'expérience qu'il vouloit faire ; & l'ordre qu'il suivoit en cela étoit si beau, qu'après avoir rendu raison de trois ou quatre propriétés de l'aiman par quelques expériences, il déduisoit toutes les autres comme autant de colloraires de ces propriétés.

Dans ces conférences, on ne cessoit de le solliciter de rendre ses instructions publiques par la voie de l'impression. Notre Philosophe résista long-temps à ces sollicitations ; mais ayant appris qu'on avoit écrit ce qu'il enseignoit, & que plusieurs personnes avoient eu par ce moyen toute sa Physique, il crut devoir la mettre en ordre, & en former un *Traité* digne de voir le jour. C'étoit un travail d'autant plus nécessaire, que ce qu'on avoit par écrit de sa doctrine en donnoit une fort mauvaise idée, soit parce que ce n'étoit que des préceptes isolés sans aucune liaison, ou parce qu'on avoit fait une infinité de fautes en les écrivant.

Il mit donc la main à l'œuvre, & composa le meilleur *Traité* de Physique qui eût paru jusqu'alors, & digne encore aujourd'hui de la plus grande estime ;

car quoique la Physique se soit entièrement renouvelée depuis ROHAULT, par les progrès considérables qu'on y a faits, il n'y a point d'Ouvrage sur cette science qui soit écrit d'une manière plus intéressante que son *Traité*. Sa méthode est si belle, que chaque sujet y paroît dans son rang & dans son ordre, & que toutes les vérités y sont enchaînées avec un art admirable. Tout s'y montre (comme le remarque fort bien M. *Clercelier*) avec une grace & une beauté tout-à-fait naturelles. Sa *Préface* est un chef-d'œuvre. L'Auteur y expose les défauts des *Traités* qu'on avoit écrit avant lui sur la Physique, les obstacles aux progrès de cette science, les moyens de la cultiver avec plus de succès, & la nécessité, ainsi que le plan de son Ouvrage. C'est un beau discours instructif, extrêmement fort de choses, & écrit clairement, nettement & purement : on croiroit qu'il est la production d'un bel esprit qui n'a point refroidi le feu de son imagination par l'étude des sciences abstraites.

Aussi cette Physique fut reçue avec tant d'applaudissemens, qu'une infinité de personnes du plus haut rang & d'un premier mérite, s'empresèrent à l'aller féliciter chez lui. Il eut encore la satisfaction de la voir accueillie par toutes les Nations éclairées. Les premières éditions furent promptement enlevées, & on la traduisit en différentes langues.

Il ne faut pas réussir trop, dit M. de *Fontenelle*, dans un de ses éloges (a). Les succès excitent l'envie & la jalousie, qui calomnient toujours le mérite & la vertu. Ce fut aussi l'effet que produisit la gloire de ROHAULT. On fit courir de mauvais bruits sur son compte, & on écrivit que son Livre contenoit une doctrine si mauvaise & si dangereuse, qu'on l'avoit fait brûler par la main du Bourreau : calomnie abominable, qui auroit dû être réprimée par les plus rigoureux châtimens. Comme la Philosophie de ROHAULT

n'étoit dans le fond que celle de *Descartes*, on attaquoit autant par là ce grand Homme, que notre Philosophe. Tous les Péripatéticiens ou Aristotéliens, faute de raisons pour rejeter la doctrine de *Descartes*, justifioient leur ignorance & leur entêtement, en disant que cette doctrine étoit contraire à la Religion. Il falloit prouver le contraire pour imposer silence à ces fanatiques, & c'est le parti que prit ROHAULT.

Il mit la main à la plume pour répondre à tous les prétextes de la censure dont la doctrine de *Descartes* & son Livre étoient menacés. Il consulta à cette fin les personnes les plus renommées d'entre celles qui désapprouvoient cette doctrine, & qui en poursuivoient la condamnation. Il recueillit toutes leurs objections. Les deux points auxquels on s'étoit fixé pour obtenir cette condamnation, c'étoit sur la Transubstantiation, ou sur l'apparence du pain & du vin, après les paroles de la consécration ; & le second point, sur l'ame des bêtes. De ce que *Descartes* & ROHAULT disoient que c'étoient des automates, on concluoit que selon *Descartes*, l'homme étoit aussi une machine, & que son ame n'étoit ni spirituelle ni immortelle.

Notre Philosophe traita ces deux questions dans des *Entretiens sur la Philosophie*. C'est le titre qu'il donna à sa justification. Il la divisa en deux entretiens. Dans le premier, il tâche d'expliquer le mystère de l'Eucharistie, c'est-à-dire de rendre raison de la manière dont le pain & le vin sont changés réellement en corps & en sang de J. C. quoique les apparences de ce pain & de ce vin subsistent toujours. Il examine dans le second entretien la nature des bêtes, & conclut de son examen qu'elles n'agissent pas par connoissance ; que ce ne sont que des pures machines, & qu'elles font tout ce que nous leur voyons faire avec aussi peu de sentiment, qu'une horloge qui marque l'heure par la seule dis-

(a) Eloge de Regis.

position de ses roues & de ses poids.

En composant ces Entretiens, l'intention de l'Auteur n'étoit pas de les rendre publics; il n'avoit eu dessein que de les communiquer aux personnes en place, auxquelles il donna des copies. Ces copies se multiplièrent bien vite, & c'est sur une d'elles que M. *Millet du Pertuis*, l'un de ses amis, les fit imprimer.

Cet Ecrit auroit dû défarmer ses ennemis; mais la raison ne peut guère réprimer la passion de l'orgueil, que soutient l'ignorance. On rendit sa foi suspecte; on le traita d'hérétique, & on l'accusa de ne pas croire le mystère de la Transubstantiation. Toutes ces noirceurs & ces méchancetés chagrinerent notre Philosophe; car la Philosophie n'a point d'armes pour repousser la mauvaise foi, qui s'est emparée de la force. Il tomba malade, & sentant approcher sa fin, il demanda les Sacremens de l'Eglise.

Il demeuroit dans la Paroisse de Saint Méderic. Son Curé nommé M. *de Blampignon*, fut donc invité à venir administrer le malade; mais quoiqu'il fût assuré de son orthodoxie, pour s'être plusieurs fois entretenu avec lui sur le mystère de la Transubstantiation, il souhaita qu'il y eût des témoins de sa profession de foi, qu'il exigeoit de lui avant que de lui donner la Communion. L'assemblée fut nombreuse; & lorsque M. le Curé arriva avec le Saint Viatique, il trouva dans la chambre du malade des personnes respectables qui pouvoient rendre un bon témoignage de la manière dont la chose se seroit passée.

M. *de Blampignon* interrogea donc notre Philosophe sur les principaux articles de notre croyance, & entr'autres sur celui de la Transubstantiation. Il lui demanda à haute voix s'il ne croyoit pas la conversion miraculeuse qui se fait en ce Sacrement de toute la substance du pain en la substance du corps de J. C. & de toute la substance du vin en celle de son sang. R O H A U L T répondit que quoiqu'il fût un très-grand pécheur, il n'avoit jamais douté de ce que la foi enseigne, & particulièrement touchant

le mystère dont il lui parloit; qu'il pouvoit se ressouvenir des entretiens qu'ils avoient eu autrefois, & qu'il n'ignoroit pas qu'elle étoit sa croyance sur ces articles de foi. Il ajouta qu'il voyoit bien que toutes ces questions lui avoient été suggérées par des personnes mal intentionnées, qui avoient tenu de mauvais discours sur son compte: de quoi il avoit d'autant plus sujet de s'étonner, que si on pouvoit reprocher à quelques Chrétiens de ne pas croire la Transubstantiation, ce reproche devoit tomber sur ceux qui lui rendoient sa foi suspecte; puisque, selon ses principes, la Transubstantiation étoit tellement renfermée dans ce mystère, que s'il n'y en avoit point, il seroit impossible que le Corps de J. C. y fût, ni par conséquent J. C. même. Et en même temps il déclara qu'il confessoit avec toute l'Eglise qu'il y avoit en ce mystère une véritable Transubstantiation du pain au corps, & du vin au sang de *Jesus-Christ*, & que cet article de notre foi formoit un des articles de sa croyance.

Cette réponse, ou plutôt cette profession de foi, satisfit extrêmement M. le Curé, tant parce que le salut de son paroissien lui étoit cher, que parce qu'il étoit charmé d'avoir eu des témoins des sentimens de notre Philosophe, & qui pussent le justifier contre ceux qui l'auroient blâmé de lui avoir administré les derniers Sacremens. Il craignoit qu'on ne lui en fit un crime, & ce n'étoit pas sans fondement; car dès le même jour, un des ennemis de R O H A U L T ayant appris qu'il lui avoit porté le Viatique, vint lui en faire des reproches fort vifs. Il étoit étonné, dit-il, de ce qu'un homme aussi éclairé que lui se fût tellement laissé surprendre & abuser, que d'avoir donné la Communion à une personne qui ne croyoit pas la présence réelle du corps de J. C. M. *de Blampignon* lui raconta ce qui s'étoit passé, & l'exhorta à ne jamais condamner personne sans l'entendre.

Cependant le malade empira, & ne survécut que peu de temps à cet acte de

Catholicité qu'il venoit de faire. Il expira en 1675, âgé de cinquante-cinq ans. Il fut enterré à Sainte Genevieve. Le célèbre *Santeuil*, Chanoine Régulier de Saint Victor, consacra une Epitaphe à sa mémoire, dans laquelle il le loua d'avoir reconcilié la nature & la religion en expliquant les causes de l'une & les mystères de l'autre. La voici.

*Discordes jam dudum æquis rationibus ambæ
Et natura & religio sibi bella movebant :
Tum rerum causas fidei & mysteria pandens
Conciliat utraq; & animo fœdere jungis.
Munere pro tanto decus immortale sophorum
Hoc memores posuere tibi venerabile bustum.*

Après sa mort, M. Clercelier, son beau-père, recueillit avec soins ses manuscrits, & se mit en devoir de les faire imprimer. Ils étoient composés de huit Traités, que M. Clercelier fit imprimer dans un même volume. Le premier Traité a pour objet les six premiers livres des *Elémens d'Euclide*; le second, la *Trigonométrie* ou la *résolution des Triangles*; le troisième, la *Géométrie pratique*; le quatrième, les *Fortifications*; le cinquième, les *Mécaniques*; le sixième, la *Perspective*; le septième, la *résolution des Triangles sphériques*; & le dernier, l'*Arithmétique*. Ces Traités ont paru sous le titre d'*Œuvres posthumes de M. Rohault*. M. Clercelier mit à la tête de cet Ouvrage une Préface dans laquelle il fait l'apologie de notre Philosophe. Il nous apprend aussi que sa méthode d'instruction & ses grandes connoissances lui avoient procuré l'estime des Seigneurs de la Cour, & qu'on songeoit à le nommer Précepteur de M. le Dauphin lorsqu'il mourut.

L'Editeur des *Entretiens sur la Philosophie* & l'Imprimeur de ces *Entretiens*, justifièrent encore ROHAULT. Le dernier

ajouta des éloges à cette justification, & observa que ce grand homme étoit le maître de plusieurs Universités de l'Europe; que *Platon* & *Aristote* n'avoient pas fait plus d'honneur à la Grèce qu'il en faisoit à la France, & qu'il n'avoit des ennemis que dans sa Patrie, j'appelle ainsi la France le théâtre de sa gloire.

L'un d'eux se déclara publiquement peu de temps après sa mort. Il se nommoit *Elie Richard*. Il fit une critique de ces *Entretiens*, laquelle est imprimée dans un livre très-rare, intitulé : *Recueil de divers Traités touchant l'Eucharistie*, imprimé en deux volumes en 1713. On jugera si les *Entretiens* de notre Philosophe sont reprehensibles par l'analyse que j'en ferai, après avoir exposé les principes de sa Physique : ouvrage estimé de tout le monde, & ce qui est remarquable, loué particulièrement par *Clarke*, fameux disciple de *Newton* (b).

On a reproché à ROHAULT un peu de pédanterie, & on prétend que ce ridicule ou cette foiblesse ont été mises sur la scène par *Molière*. J'ai lu toutes les Comédies de ce célèbre Auteur, & je ne vois que le personnage de Pancrace dans le *Mariage forcé*, qui puisse convenir à notre Philosophe. Dans le temps de *Molière*, les Scholastiques dispuoient beaucoup sur la forme du corps. ROHAULT a traité cette matière dans sa Physique, d'une façon un peu futile. Il prétend que l'ame est ce qui nous donne particulièrement l'être d'homme, & par conséquent elle est véritablement la forme du corps humain en tant qu'humain. Assurément cette proposition, & ce qu'il en déduit, sentent beaucoup l'école. *Molière* s'en est moqué avec raison; & voici ce qu'il fait dire à son Docteur Pancrace. » Je » soutiens qu'il faut dire la figure d'un

(b) On fait que la Physique de ROHAULT est celle de *Descartes* & que *Clarke* n'estimoit que celle de *Newton* (voyez l'Histoire de *Clarke* dans le premier volume de cet Ouvrage); cependant *Clarke* a traduit en latin, commenté & augmenté cette Phy-

sique de ROHAULT, dont il parle en ces termes *De tractatus ipsius utilitate nihil opus est ut dicam, cum gallicè, latineque jam sæpius editus lectoribus suis abundè se ipse probaverit.*

» chapeau , & non pas la forme. D'autant qu'il y a cette différence entre la » forme & la figure , que la forme est » la disposition extérieure des corps qui » sont animés ; & puisque le chapeau » est un corps inanimé , je soutiens qu'il » faut dire la figure d'un chapeau , & » non pas la forme ».

Voilà la seule scène qui puisse convenir à R O H A U L T , s'il est vrai qu'il étoit véritablement joué par *Molière* , comme l'assurent quelques Historiens , & particulièrement *M. Bruker* dans le cinquième livre de son Histoire critique de la Philosophie , écrite en latin , où il parle ainsi : *Contaminavit tamen hanc gloriam eruditionis Philosophiæ moribus pedagogicis , undè ridicula non nulla de eo narratur , & traductus in scenam est à Molierio.*

Principes de la Physique de R O H A U L T.

La Physique est la science des causes de tous les effets que la nature produit. Nous apportons en naissant deux connoissances naturelles , avec lesquelles nous pouvons apprendre cette science. Premièrement , nous savons qu'il y a des choses qui existent dans le monde ; & en second lieu , nous avons une idée confuse de ce qu'elles sont.

Nous savons que nous existons , parce que nous sentons que nous pensons ; & comme pour penser il faut être , nous concluons que nous existons , parce que nous pensons. A l'égard des corps qui composent le monde , au nombre desquels nous comprenons aussi le nôtre , il est certain que nous n'avons pu nous appercevoir qu'ils existoient , que par les différentes manières de connoître , qui sont en nous ; or , les manières de connoître , sont la conception , le jugement & le raisonnement (c).

Ce sont là les trois facultés avec lesquelles nous acquérons la connoissance des objets , en comparant & combinant

les différentes sensations que ces objets font sur nous. Ainsi pour connoître la nature d'un sujet , il faut chercher en lui une chose qui puisse servir à rendre raison de tous les effets que l'expérience découvre en lui. Le raisonnement & l'expérience sont donc les instrumens avec lesquels nous pouvons dévoiler les secrets de la nature , c'est-à-dire , apprendre la Physique.

Les principes des êtres naturels sont la matière & la forme. La matière est ce qui constitue tous les êtres , & la forme ce qui les différencie. Pour connoître ce que c'est que la matière , il faut savoir en quoi consiste son essence , quelles sont ses propriétés essentielles , & ses propriétés accidentelles. D'abord , l'étendue forme l'essence de la matière , ses propriétés essentielles sont la forme , l'impenétrabilité & la divisibilité , la dureté , la liquidité , la chaleur , la froideur , la pesanteur , la légèreté , la saveur , l'odeur , le sonore , la couleur , la transparence , l'opacité , & autres qualités semblables , sont les propriétés accidentelles.

Or , si l'étendue constitue l'essence de la matière , elle en est inséparable. Ainsi par-tout où il y a de l'étendue , il y a de la matière : le vuide est donc impossible , & tout est plein dans la nature.

Cette matière , qui est la substance de tous les êtres , est composée de parties dont le nombre est indéfini , c'est-à-dire , que la matière est divisible à l'indéfini. Cette division est inconcevable ; car en l'admettant , un cube de matière d'un quart de pouce de hauteur seulement , étant divisé ainsi , pourroit couvrir toute la surface de la terre. Il n'y a pas de réponse à cela ; mais on peut le rendre sensible par la division de l'or.

Un cube d'or du poids d'une once a cinq lignes de hauteur , & un septième , & sa base est d'environ vingt-six lignes quarrées. De cette quantité d'or , les

(c) Voyez le développement de ces facultés dans l'exposition de la Logique de *Nicolas* , tom. 1 de cette Histoire des Philosophes modernes.

Batteurs d'or font deux mille sept cens trente feuilles quarrées de net, dont un des côtés est de deux pouces dix lignes, sans compter le déchet provenant des rognures qui montent à près de la moitié.

La surface de chacune de ces feuilles contient *onze cens cinquante-six lignes* quarrées, de sorte que toutes ensemble étant mises à côté les unes des autres, composent une superficie de *trois millions cent cinquante mille huit cens quatre-vingt lignes* quarrées. Si on ajoute à cette superficie le tiers de cette quantité pour le déchet, il s'en suivra que les Batteurs d'or auront fait d'une once d'or *quatre millions deux cens sept mille huit cens quarante lignes* quarrées.

Mais ce nombre contient *cent cinquante-neuf mille quatre-vingt douze* fois la quantité de la base d'un cube d'or d'une once: ce cube qui n'a que cinq lignes & un septième de haut, a donc été divisé au moins en *cent cinquante-neuf mille quatre-vingt-douze* tranches quarrées.

Ce n'est pas tout: les Tireurs d'or poussent encore plus loin la divisibilité de ce métal. Ils couvrent un lingot d'argent, (dont la superficie est de douze mille six cens soixante & douze lignes quarrées) de plusieurs feuilles d'or, qui toutes ensemble pèsent une demi-once: ils mettent ce lingot à la filière, & en font un fil de *trois cens mille deux cens pieds* ou environ de longueur. Ce lingot est donc *cent quinze mille deux cens fois* plus long qu'il n'étoit auparavant: & par conséquent sa superficie est cent quarante fois plus grande qu'elle n'étoit. On applatit ce fil, & sa superficie augmente du double, de sorte qu'elle contient alors *huit millions six cens seize mille neuf cens soixante lignes* quarrées. Mais quand ce fil est ainsi applati en lame, sa superficie est toute couverte d'or: donc la seule demi-once de ce métal, dont la lame est couverte, est devenue si mince, que sa superficie doit être de *huit millions six cens seize mille neuf cens soixante lignes* quarrées.

Et de ce que cette quantité d'or contient *trois cens vingt-cinq mille sept cens*

quatre-vingt-quinze fois vingt-six lignes, valeur de la base d'un cube d'or d'une once, il suit que l'épaisseur de l'or, dont la lame est couverte, n'est plus à la fin que de la *six cens cinquante-un mille quatre-vingt-dixième* partie de la hauteur d'une once cubique d'or. Ainsi la quantité de cinq lignes & un septième, a été divisée en *six cens cinquante & un mille cinq cens quatre vingt-dix* parties égales.

On pourroit encore avoir une plus grande division de l'or, s'il étoit nécessaire; mais ce seroit toujours l'ouvrage des hommes, qui travaillent avec des instrumens fort grossiers, & on conçoit qu'il y a dans la nature plusieurs autres agens incomparablement plus subtils, capables par conséquent de pousser davantage cette division faite par des hommes: d'où il faut conclure que tout ce que notre imagination ne sauroit comprendre à cet égard, n'est pas impossible.

De la division de la matière, suit une propriété, c'est qu'elle peut être dans deux états différens, celui du mouvement & celui du repos. On entend par *mouvement*, l'application successive d'un corps aux diverses parties des autres corps qui étoient autour de lui; & on appelle *repos*, l'application continuelle d'un corps aux mêmes parties des corps qui se touchent immédiatement. Ces deux états, le mouvement & le repos, ne sont que des façons d'être, & l'un & l'autre sont accidentels à la matière.

La quantité de mouvement s'estime par la longueur de la ligne que le mobile parcourt. Lorsque les lignes que deux corps parcourent sont entr'elles en raison réciproque de la masse des corps, leurs quantités de mouvement sont égales. Si l'on applique donc deux corps aux deux extrémités d'un levier, ils seront en équilibre, lorsqu'ils seront entr'eux en raison réciproque de leurs distances au point fixe du levier, parce qu'alors ils décriront des lignes qui seront entr'elles en raison réciproque de leurs masses. Il en est de même de l'équilibre des liqueurs; c'est-à-dire, que

si l'on verse de l'eau dans un siphon, dont les branches soient de grosseur inégale, il y aura équilibre, lorsque le mouvement de toutes les parties d'une branche sera précisément égal au mouvement de toutes les parties de l'autre branche : de façon que les unes en baissant n'aient ni plus ni moins de force pour faire monter les autres, que celles-ci en baissant en auront pour faire monter celles-là.

Un corps qui est en repos ne peut jamais de soi commencer à se mouvoir ; & un corps qui a commencé à se mouvoir, ne peut jamais de soi cesser de se mouvoir : ce qui signifie qu'un corps persiste dans l'état où il est, jusqu'à ce qu'une cause étrangère l'en tire.

Un corps qui se meut, perd autant de son mouvement qu'il en communique ; & ce corps qui se meut perd moins de son mouvement à la rencontre d'un corps qui en a déjà, qu'à la rencontre d'un corps qui est en repos. Le mouvement des corps est d'autant plus grand, que les corps sont plus gros.

L'air s'oppose au mouvement des corps qui sont sur la terre. C'est un élément qui agit en tout sens, & qui pèse sur-tout de haut en bas. Il fait monter par son poids l'eau dans une pompe, quand on en tire le piston, & elle y monte jusqu'à ce que le poids de sa colonne soit égal au poids de la colonne d'air.

Quand on plonge un corps dur dans une liqueur, il s'y enfonce jusqu'à ce qu'il déplace un volume d'eau égal à son poids. Si le poids d'un corps est plus grand que celui de la masse du liquide qu'il déplace, il tombe au fond avec une vitesse produite par l'excès de la force qu'il a sur la masse d'eau.

On donne le nom de *liqueur* ou de *liquide* à un corps qui se divise très-aisément en tout sens, & celui de *corps dur* à une portion de matière qui ne se divise que très-difficilement. Un corps est d'autant plus dur, qu'il résiste plus à sa division, & d'autant plus liquide, qu'il résiste moins, & se divise avec plus de

facilité. Entre ces deux espèces de corps, il en est une autre sorte, qui résiste médiocrement à une pression, & qu'on appelle *corps mol*.

Ces diverses qualités, qui distinguent les corps, dépendent des élémens dont tous les corps sont formés. Il y a trois de ces élémens ; le *premier*, qui consiste dans cette poussière très-subtile, laquelle s'enlève à l'entour des autres parties un peu moins subtiles, & qui s'arrondissent. Ces parties un peu moins subtiles, & ainsi arrondies, sont le *second élément* ; & on nomme *troisième élément* certaines parties de la matière seules ou plusieurs ensemble, qui demeurent sous des figures irrégulières & embarrassantes, & peu propres au mouvement.

Cela posé, comme les parties d'un corps liquide ne sauroient se mouvoir les unes à l'égard des autres qu'elles ne laissent autour d'elles plusieurs intervalles, elles doivent être nécessairement entourées de quelques matières extrêmement subtiles, & c'est du premier & du second élément. Ainsi les liquides ne sont perpétuellement agités que parce que leurs parties nagent dans la matière du premier & du second élément.

Quant aux corps durs, le premier & le second élément ne divisent point leurs parties, mais passent par leurs pores, & ne sont point contrains de s'y arrêter. Ces deux élémens peuvent cependant y être enfermés ; mais ils réduisent le corps en poussière lorsqu'on leur donne le moindre passage : on reconnoît cela par la *larme Batavique*.

C'est une larme de verre qui a été faite en Hollande pour la première fois, d'où elle a tiré son nom : elle est toute massive. Lorsqu'on frappe assez fort avec un marteau sur sa plus grosse partie, elle ne se casse point ; mais si on rompt le petit bout de sa queue, toute la larme se brise en éclat, & se disperse à la ronde en une poussière fort menue.

Tous ces corps sont toujours ou chauds ou froids. Ce sont deux qualités accidentelles, dont l'une, le *chaud*, consiste

dans le mouvement circulaire d'un corps autour du centre de ce même corps; & l'autre, qui est le *froid*, dans le repos de ces parties.

Quand le corps est tel que ces parties s'évaporent ou d'elles-mêmes, ou quand on les divise, il est ou *odoriférant* ou *savoureux*. Il est odoriférant ou a de l'*odeur*, lorsque ses parties sont assez subtiles pour voler en forme de vapeurs ou d'exhalaisons, & qu'elles vont chatouiller les deux parties avancées du cerveau, qui correspondent au fond des narines; & il est *savoureux* lorsque ces parties s'appliquent au palais & à la langue.

Un corps est *sonore* lorsque ses parties étant agitées par un coup, elles font mouvoir l'air qui l'environne par ondulation, en s'étendant en rond de tous les côtés comme du centre d'une sphère à sa surface. Il est *lumineux* quand ses parties sont en une telle agitation qu'elles poussent à la ronde la matière subtile dont on a déjà parlé. C'est cette matière subtile qui forme la *lumière*. Si dans son chemin elle rencontre quelque corps qui la modifie, elle excite en nous le sentiment de couleur; car les *couleurs* ne sont produites que par des modifications de la lumière.

Les corps peuvent modifier la lumière de deux manières. La première, par la transparence de leurs parties les plus petites, qui donne un passage à la lumière, laquelle ne rejaillit ensuite qu'après avoir été rompue, c'est-à-dire, après avoir souffert quelque réfraction. La seconde manière, par la délicatesse & l'interruption de leurs parties, qui sont capables d'être mues par la lumière; de sorte qu'en rejaillissant de dessus elles, elles se meuvent en tournoyant.

Il ne faudroit point être surpris de ce que les corps ont des parties assez subtiles pour être mues par la lumière; car tous les corps sont composés du troisième élément, que nous avons défini ci-devant. Ces parties ont des figures fort irrégulières, & sont par conséquent capables d'un arrangement fort bizarre.

De-là proviennent toutes les inégalités de la terre. Ici ce sont des montagnes, là des abîmes, ailleurs un corps continu, &c.

Cependant, malgré ces inégalités, la *Terre* doit être ronde, ou presque ronde, parce que si quelque partie s'étoit trouvée au commencement beaucoup plus élevée que les autres parties, eu égard à toute sa masse, la matière qui l'environne rencontrant à cet endroit plus de résistance qu'ailleurs, l'auroit choquée plus rudement, & ruinée insensiblement, jusqu'à ce que toutes les parties fussent à peu près de niveau.

On appelle *air* la nature qui entoure la terre. Il est composé des trois éléments & des divers corps qui s'exhalent continuellement de la terre; & comme le nombre des corps qui sont sur la terre & leurs différentes espèces sont innombrables, on ne peut connoître exactement la nature de l'air. A en juger par les effets, on a lieu de conjecturer qu'il est un amas d'une infinité de parties du troisième élément, qui sont branchues, & dont les figures sont fort irrégulières.

Ainsi l'air doit être fluide, peu pesant, parce qu'il ne contient que très-peu de sa propre matière sous un grand volume: il doit être aussi transparent, parce qu'étant dans une continuelle agitation, il ne sauroit émousser le mouvement que le corps lumineux imprime aux parties du second élément, dans lequel il nage, & par le moyen duquel il transmet la lumière, & en excite le sentiment: enfin, il doit se condenser, non-seulement lorsque la chaleur ou l'agitation de ses parties étant beaucoup diminuées, elles ne se choquent point avec tant d'impétuosité qu'à l'ordinaire, mais encore lorsqu'elles sont renfermées entre les parties de quelques corps qui les pressent; comme au contraire il doit se dilater lorsqu'on détruit les causes qui le resserroient, soit en l'échauffant, soit en écartant la pression qui le réduiroient en un volume moindre que celui qu'il occupe dans son état naturel.

La terre a des pores, & ces pores

sont remplis de la matière du premier élément Comme ils sont longs & étroits, leur extrême petitesse ne permet pas aux diverses parties de cette matière de se mouvoir autrement que selon la longueur : aussi demeurent-elles en repos les unes à l'égard des autres, & forment certains petits corps qui ont la figure de ces pores. C'est cet amas de petits corps qui ont des pores ondoyans pour moules, & qui par conséquent ressemblent à de petites cordes, qui forment ce que nous appellons *eau*.

L'eau n'est naturellement ni froide ni chaude, parce que de sa nature elle est également susceptible du plus ou du moins d'agitation, qui est nécessaire pour la rendre ou faire paroître chaude ou froide.

Il ne faut pas croire que l'eau remplisse tous les pores de la terre : il en est de longs & droits qu'occupent plusieurs petites parties longues & droites, chacune desquelles est composée de la matière du premier élément, qui s'est figée : & ces parties réunies forment le *sel*. Il est plus pesant que l'eau, parce que les parties dont il est composé, ont une figure qui leur permet de s'unir assez étroitement pour qu'un certain volume de sel contienne plus de matière terrestre qu'un égal volume d'eau.

Il s'engendre encore dans la terre d'autres matières qu'on appelle *fluides*. Elles sont formées de plusieurs amas d'un très-grand nombre de parties branchues, chacune desquelles est composée de la matière du premier élément, qui s'est figé dans des pores de la terre, lesquels sont semblables à des branches d'arbres.

Pendant que ces matières se figent ainsi, & même quand elles sont figées, leurs pores peuvent se remplir d'une matière étrangère qui s'y arrête, comme par exemple, de fels volatils, & par ce moyen la matière subtile du premier & second élément ne pénétrant plus ces corps en si grande quantité qu'auparavant, ils perdront leur liquidité, changeront de nature, & deviendront des corps durs assez massifs, tels que sont le soufre minéral & les diverses sortes

de bitumes qui se tirent de la terre.

Il se forme encore de tout cela d'autres corps dans la terre, ce sont les métaux & les minéraux. Les *métaux* sont l'or, l'argent, le plomb, le cuivre, le fer & l'étain ; on ajoute encore le *vif-argent*, quoiqu'il soit liquide, parce qu'il peut perdre sa liquidité de plusieurs manières. Ces corps ont la propriété d'être fusibles par le feu, & de pouvoir être forgés sur l'enclume. Les *minéraux* ne diffèrent des métaux que parce qu'ils ne peuvent avoir ces deux propriétés à la fois : ceux qui se fondent au feu ne sont point malléables, & ceux qui sont malléables ne se fondent point au feu : tels sont le verre, le cristal, les cailloux, les diamans, les émeraudes, les agathes, les topases, les rubis, les saphirs, &c.

On tire aussi des minéraux une pierre qu'on appelle *aiman*, qui est à peu près de la couleur du fer, qui a la propriété d'attirer ce métal, de se tourner toujours du côté du nord, lorsqu'elle est suspendue librement, & de s'incliner vers la terre. La partie de l'aiman qui se dirige du côté du nord & la partie opposée, sont les deux *poles* de l'aiman, & la ligne qu'on suppose aller d'un pôle à l'autre, est son *axe*. Cette pierre a encore la vertu de communiquer ses propriétés au fer qu'il touche, ou qui passe seulement à une distance de lui.

Ces effets sont produits par un tourbillon de matière magnétique, dont les parties sont en forme de vis, laquelle se meut du nord au sud & du sud au nord. Cette matière entre dans l'aiman, qui est percé d'un nombre innombrable de pores parallèles entr'eux, dont les uns ont la forme d'écroue, & peuvent admettre les parties qui viennent du pôle nord, & les autres qui ont la même forme, donnent passage aux parties qui viennent du pôle sud ; mais le tourbillon magnétique ne peut traverser ainsi l'aiman sans le diriger dans la direction de son mouvement : cette pierre doit donc tourner au nord, lorsqu'elle est suspendue librement.

A l'égard de l'attraction, elle provient

du tourbillon de la matière magnétique qui circule autour de l'aiman, lequel agit sur le fer lorsqu'il est dans la sphère de son tourbillon : il agit sur ce métal, parce qu'il est un aiman imparfait, & que par conséquent ses pores sont assez semblables à ceux de l'aiman pour que la matière magnétique y entre & s'y engage.

Toutes ces matières, les métaux, les minéraux, l'aiman, sont formées dans les entrailles de la terre par des feux souterrains qui se manifestent au dehors en quelques endroits de ce globe, comme à la montagne d'Ecla en Islande, à celle d'Etna ou du mont Gibel en Sicile, & du Vésuve au Royaume de Naples. Le feu est un amas d'un grand nombre de parties terrestres assez massives, qui ont toutes une très-grande agitation, parce qu'elles nagent dans la matière du premier élément, dont elles suivent la rapidité.

C'est ce grand mouvement qui produit en lui la chaleur. En s'agitant ainsi violemment, il écarte à la ronde les petites boules du second élément, qui devient ainsi lumineux.

Le feu se propage par l'action du vent. On appelle ainsi une agitation sensible de l'air. Elle est causée par l'inégalité du mouvement du tourbillon qui circule autour de la terre. On conçoit que le mouvement du tourbillon qui circule autour de l'équateur est plus lent que celui du tourbillon qui circule autour des poles : & cela en même raison de la grandeur des cercles qu'ils parcourent.

Maintenant le soleil échauffant l'air, ne peut pas manquer de le dilater & de le faire mouvoir par là dans une même contrée, tantôt vers un côté & tantôt vers un autre, selon qu'il se trouve diversément situé à l'égard de cette contrée : ce qui cause diverses sortes de vents, comme on le reconnoît ; & cette cause, jointe à celle de l'inégalité du mouvement du tourbillon terrestre, dont nous venons de parler, doit produire des vents très-irréguliers, & de toutes sortes.

On prouve ce raisonnement par une expérience fort curieuse. On fait un vaisseau de cuivre en forme de poire, & qui est percé par un très-petit trou du côté de sa partie qui est en pointe : on le met sur un feu ardent afin de chasser ou dilater ainsi l'air qu'il contient ; on le plonge ensuite dans l'eau par la partie percée : cette eau y entre en telle quantité, qu'elle réduit l'air qui y est en la même densité qu'il a extérieurement. Cela fait, on asséoit ce vaisseau (qu'on nomme *éolipyle*) sur des charbons ardens par la grosse partie, & peu de temps après l'eau, s'élèvent en vapeurs qui sortent par le petit trou, & produisent un vent qui continue jusqu'à ce que l'eau soit évaporée, ou que la chaleur soit tout-à-fait dissipée.

C'est aux vents qu'il faut attribuer les pluies, la rosée & le serein ; car, suivant qu'ils agissent, ils changent les vapeurs qui s'élèvent de la terre en pluie, rosée ou serein. Lorsque ces vapeurs rencontrent un air froid en tombant, elles se changent en neige ; si cette neige se fond d'abord en tombant, & qu'elle se règle par la rencontre d'un nouvel air froid, elle deviendra grêle.

La pluie & la grêle sont accompagnées assez souvent du tonnerre, de la foudre & des éclairs. Ces météores sont formés par des exhalaisons & des vapeurs que la chaleur a enlevées en divers temps des entrailles de la terre. & qui s'amassent entre deux nues, y fermentent & s'enflamment. La flamme est l'éclair. Le bruit que produit cette inflammation en sortant par un passage quelquefois assez étroit, qui se forme entre les nues, est ce qu'on appelle le tonnerre ; & lorsque le tonnerre cause quelque fracas, on le nomme foudre.

Après l'orage paroît quelquefois un météore agréable, c'est l'arc-en-ciel. C'est une bande circulaire qui paroît dans le Ciel, teinte des plus vives couleurs. Ces couleurs sont le rouge, le jaune, le verd, le bleu & le violet. Lorsqu'on voit l'arc-en-ciel, l'air est rempli de gouttes d'eau tout-à-fait transparentes,

qui ne sont point colorées , mais qui réfractent la lumière & la renvoient vers nos yeux avec les modifications nécessaires pour exciter en nous le sentiment de couleur.

L'œil est un globe formé de parties solides & de parties liquides , qui est enchassé dans le corps de tous les animaux. C'est l'organe de la vue. Il est composé de trois tuniques & de trois humeurs. La première , qui forme le globe , est en partie opaque & en partie transparente. A l'endroit le plus épais de la partie opaque , c'est un nerf qu'on nomme *nerf optique*. Vers le devant de l'œil , elle est transparente : cette partie se nomme *scélrotique* , & l'autre *cornée*. La seconde tunique qui est placée au-dessus de la scélrotique : on l'appelle *uvée* ou *iris*. Elle est percée à son milieu par un petit trou , qu'on nomme *prunelle*. Enfin la troisième tunique est adhérente à la cornée opaque par plusieurs vaisseaux.

Les humeurs de l'œil sont distinguées par les noms d'*humeur vitrée* , *humeur cristalline* & *humeur aqueuse*. La première , qui ressemble au blanc d'œuf , est dans la partie postérieure du globe de l'œil , dont elle occupe les trois quarts. La seconde , qu'on nomme *cristallin* , est un corps convexe de deux côtés : il est transparent & assez ferme , & l'humeur aqueuse est une liqueur très-limpide & extrêmement fluide.

Le corps de l'œil est entouré de fix muscles , dont quatre s'appellent *droits* & les autres *obliques*. Chaque nerf , d'où les muscles droits tirent leur origine , part immédiatement du cerveau , d'où sortant par un petit trou de l'os de la tête , il va se dissiper dans l'un des muscles , qui ont chacun leur insertion dans un endroit de l'enveloppe de l'œil. Ces muscles , comme tous ceux qui composent le corps de l'homme , sont remplis d'une liqueur semblable à un air fort subtil , qui lui vient du cerveau par le nerf qui lui sert d'origine. Les Médecins appellent cette liqueur les *esprits animaux*. Ces esprits gonflent les muscles , & les raccourcissent par conséquent , & c'est

cette action qui produit le jeu des muscles. Cela posé , il est facile d'expliquer comment se fait la vision.

Notre ame est de telle nature , qu'à l'occasion de certains mouvemens qui se font dans le corps , auquel elle est unie , il s'excite en elle certaines sensations. Or les différentes parties des objets que nous voyons , agissant toutes séparément sur diverses parties du fond de l'œil , & leurs actions étant transmises de-là jusqu'à cet endroit du cerveau , qui est le principal organe de l'ame , il est aisé de comprendre que l'ame doit être incitée à avoir en même temps & sans confusion autant de sensations particulières , que chacune à part excite de différens mouvemens. Les humeurs servent à transmettre de la manière la plus convenable les objets au fond de l'œil.

Il ne reste plus que d'exposer la construction du corps humain , & pour achever l'explication de la vision , & afin de compléter ces principes de Physique.

L'os de la tête , qu'on appelle *crâne* , est rempli d'une substance molle , à laquelle on donne le nom de *cerveau*. Cette substance s'allonge & se continue dans les os de l'épine du dos , comme dans un canal que forment ces os , auxquels les côtes sont attachées , & que les Médecins nomment *vertèbres*. Le cerveau est enveloppé d'une forte membrane , nommée *dure-mère* , au-dessous de laquelle il y en a encore une plus délicate , qu'on appelle la *pie-mère*.

Il est divisé en deux parties , dont l'une , qui est antérieure , retient le nom de *cerveau* , & l'autre , qui est postérieure , se nomme *cervelet*. Dans la substance de la partie antérieure , il y a deux cavités qui communiquent avec une troisième qui est dans la partie antérieure ; & au-dessus du conduit par lequel se fait cette communication , est une petite glande qu'on appelle *conarium* , & qui est attachée par sa base au corps du cerveau , dont elle fait partie.

Du cerveau , partent sept paires de nerfs , qui tendent vers différens endroits. Les deux nerfs optiques composent la

première paire, & la seconde aboutit aux muscles des yeux; trois autres paires parviennent aux oreilles; la sixième paire va à la langue; & la dernière descend au travers du col, & se subdivise en plusieurs petits nerfs qui vont aboutir séparément aux poumons, au cœur, à l'estomac, au foie, à la rate, aux intestins & aux autres parties du tronc.

De la partie du cerveau, qui est dans les vertèbres, sortent plusieurs gros nerfs qui vont se terminer à tous les membres du corps.

La substance intérieure des nerfs, connue sous le nom de *moëlle*, est composée d'un grand nombre de filets fort déliés, qui se désunissent & se dissipent dans quelques endroits du corps, où ils deviennent insensibles. Plusieurs de ces nerfs se divisent de telle sorte, qu'ils se confondent dans la chair, avec laquelle ils font ce qu'on appelle *muscle*: ils se rassemblent encore, & composent un *tendon*, qui va s'attacher à quelques os.

La tête de l'homme tient au tronc. C'est une partie du corps humain, qui est comprise depuis le col jusques au haut des cuisses, & qui contient une assez grande cavité. Le haut de cette cavité, qu'on nomme *ventre supérieur*, ou la *poitrine*, renferme les *poumons*, lesquels sont formés par un tissu de branches & de rameaux de la trachée artère & de la veine artérielle. La *trachée artère* est un canal qui, de la racine de la langue, où il commence, descend dans la poitrine, où il se divise en rameaux, qui forment les poumons, comme je viens de le dire. Elle reçoit l'air de la respiration, & elle est convertie par une espèce de valvule, qu'on nomme la *lucette*, qui empêche que ce qu'on mange ne tombe dans la poitrine, & qui s'ouvre pour la respiration.

Les poumons sont divisés en plusieurs lobes, & entourent ou semblent entourer une espèce de poche, qu'on nomme le *péricarde*, au dedans de laquelle est le *cœur*, c'est-à-dire, un double

muscle tellement composé, que si les intervalles qui sont entre ses fibres qui vont en limaçon, se remplissent tout d'un coup d'une matière fort coulante, il s'allonge & se rétrécit; & si ces intervalles se vident, & que ceux qui sont entre les fibres du dedans viennent à se remplir, il s'élargit & se raccourcit. Il a deux cavités, l'une à droite, l'autre à gauche, séparées par une portion de chair, qu'on nomme *septeminedium*, ou la *cloison mitoyenne*. Chacune de ces cavités a deux ouvertures, qui sont situées vers la base du cœur. Elles sont couvertes ces ouvertures par des soupapes, ou valvules, qui s'ouvrent & se ferment alternativement pour le mécanisme de la respiration.

Le cœur nage dans une liqueur qui ressemble à l'urine. Il est attaché aux vertèbres par des ligamens qui sont à sa base, de façon que sa pointe incline tant soit peu vers le côté gauche.

Au-dessous des poumons & du cœur, est une membrane assez épaisse, qui sépare le ventre supérieur de l'inférieur, qu'on appelle *diaphragme*, laquelle est horizontale quand on est debout.

Le foie & la rate sont au-dessus du diaphragme, le premier du côté gauche, & le second du côté droit. Le *foie* est un amas d'un nombre innombrable de veines insensibles, dans lesquelles se dissipe une grosse veine, qu'on nomme la *veine porte*. Et la *rate* est une espèce de viscère, rempli d'un sang fort grossier. Elle communique avec le ventricule, avec le cœur & avec quelques parties voisines, par le moyen de quelques artères & de quelques veines.

Entre le foie & la rate, est situé le *ventricule* ou l'*estomac*, dans lequel les alimens sont portés par un canal connu sous le nom de gossier, & qu'on nomme aussi l'*œsophage*, lequel est couché le long des vertèbres ou de l'épine du dos. C'est une poche percée à sa partie supérieure pour y recevoir les alimens, & à sa partie inférieure, pour qu'ils puissent en sortir. Ce second trou se nomme *pylore*. C'est là que commencent les intestins ou

les boyaux, lesquels, après plusieurs détours, se terminent à cette partie basse qu'on nomme l'*anus*, par lequel les excréments grossiers se voident. Ces *intestins* ne sont qu'un long boyau, qui fait plusieurs circonvolutions, & qui est divisé en trois parties, chacune desquelles est nommée intestin. La première partie s'appelle *duodenum*; la seconde, *jejunum*; la troisième, le *colon*; la quatrième, l'*ilium*; la cinquième, le *cæcum*; & la dernière, le *rectum*. Les trois premières parties, ou les trois premiers intestins, se nomment *intestins grêles*, & les trois intestins suivans, les *gros intestins*.

Les intestins sont attachés à une certaine taye, qu'on nomme le *mésentère*, laquelle est attachée aux vertèbres.

Le bas ventre contient encore les deux reins ou rognons qui sont attachés aux vertèbres, & la vessie qui est le réservoir de l'urine. La substance des reins ressemble à une éponge très-fine. Ils ont chacun une cavité, qu'on nomme le *bassin*, qui est presque toujours pleine d'urine. Ils communiquent avec la vessie par deux canaux fort étroits, qu'on nomme les *uretères*. Chaque rein est placé dans l'endroit où sont les extrémités de l'artère, & de la veine qu'on nomme *émulgente*.

Les *veines* & les *artères* sont de longs canaux qui portent & rapportent le sang de toutes les parties du corps. Les veines ne sont composées que d'une peau fort mince, & les artères d'une peau assez épaisse.

On compte quatre grosses veines & artères qui prennent leur origine à la base du cœur. La plus considérable de ces veines est la *veine cave*, qui est couchée le long des vertèbres, & qui se divise en deux branches. L'une de ces branches se porte en haut, & se foudivise en un grand nombre de vaisseaux qui sont au bras & aux parties supérieures du corps: on l'appelle à cause de cela la *veine cave ascendante*. L'autre branche descend en bas, & se foudivise aussi en un très-grand nombre de branches qui vont aux

cuisse, & aux autres parties inférieures du corps, & on la nomme *veine cave descendante*. Ainsi toutes les veines du corps, excepté celles des poumons & du cœur, dépendent de cette veine.

La *grande artère*, qu'on nomme aussi l'*aorte*, est pres du cœur, & couchée le long des vertèbres pres la veine cave, & son tronc, comme celui de la veine cave, se divise en deux branches, dont les rameaux s'étendent dans tous les endroits du corps où la veine cave distribue les siens.

Toutes ces veines & ces artères, qui sont innombrables, contiennent du sang. Il en est d'autres encore dans lesquelles on trouve un suc qui est blanc, & on les nomme à cause de cela les *veines lactées*. Elles sont suspendues dans toute l'étendue du mésentère.

Enfin les derniers vaisseaux qu'on découvre dans le corps humain, sont les vaisseaux lymphatiques: ils sont dans les chairs, & contiennent une liqueur semblable à de l'urine.

Voilà ce qui compose le corps humain, & voici comment il est en action.

Les alimens que nous prenons étant grossièrement moulus, broyés avec les dents, & détrempés par la salive, descendent dans l'estomac, où ils se digèrent, c'est-à-dire, se convertissent en bouillie par l'action de deux liqueurs qui les font fermenter.

Lorsque les alimens sont bien digérés, ils descendent dans les intestins, dans lesquels ils sont encore broyés par une liqueur amère qu'on appelle *fiel*, qui y distille continuellement. Cette liqueur met les alimens dans une grande fermentation ou dans une espèce de bouillonnement, qui en pousse toutes les parties de côté & d'autre. En vertu de cette action, ce qu'il y a de plus subtil s'échappe par les pores des intestins, & va se rendre dans les veines lactées: ce qui forme une liqueur blanche, qu'on nomme *chyle*. Ces veines le portent dans la cavité droite du cœur, où il se change en sang.

Les parties de la nourriture qui ne
se

se convertissent point en chile , parce qu'elles sont trop grossières , coulent dans les intestins jusqu'à ce qu'elles sortent du corps ; c'est ce qu'on appelle *excrémens*.

Cependant toutes les liqueurs qui circulent dans le sang , ne se convertissent point en sang : elles s'en dégagent par les reins qui en font la sécrétion ou qui les séparent , & par la transpiration & les sueurs. Les sueurs ne diffèrent point de l'urine. Elles sont occasionnées , ainsi que la transpiration , par le mouvement du sang , & elles ont lieu dans le moment qu'il sort par les pores des artères pour servir à la nutrition.

On a vu dans l'Histoire de *Descartes*, Tom. III. de cette *Histoire des Philosophes modernes* , comment le chile devient sang , & comment ce sang circule dans les veines ; & à cet égard , la doctrine de ROHAULT ne diffère pas de celle de *Descartes*.

Il faut donc y renvoyer le Lecteur , & terminer ici l'analyse de la Physique de notre Philosophe (d).

Système de ROHAULT sur la nature des Bêtes.

Les bêtes n'agissent pas par connoissance : ce ne sont que de pures machines , & elles font tout ce que nous leur voyons faire avec aussi peu de sentiment , qu'une horloge qui marque l'heure par sa seule disposition de ses roues & de ses poids. Ainsi la joie que nous croyons voir dans un chien quand il nous caresse , & la colère qui paroît en lui lorsqu'on veut le maltraiter , ne sont qu'illusoires , les bêtes n'ayant point de passion , & toutes ces choses n'étant que de certains mouvemens & certaines dispositions du corps.

En effet , lorsqu'un chien , sans bouger de sa place , semble être en colère , le changement qu'on remarque en lui con-

siste en ce que les muscles de ses yeux & des autres parties de sa tête , se sont mus de la façon qu'il falloit pour nous donner cette idée de leur état , & ont pris une disposition ou situation différente de celles qu'elles avoient auparavant.

C'est de cette manière que *le Brun* , Peintre très-connu , a exprimé toutes les passions des hommes , en observant quels sont les muscles qui se tendent & ceux qui se relâchent dans la colère , ou dans telle autre passion que l'on veut.

De-là on doit conclure que tout ce qui paroît dans les bêtes se réduit à des mouvemens. Il est vrai que leur grand nombre & leur diversité est étonnante ; mais si une horloge , qui n'est composée que de dix principales pièces , & qui peut l'être de moins , marque les heures , les demi-heures , les quarts , & cela sans connoissance , de combien de choses sera capable la machine d'une bête , qui est composée d'une si grande quantité de diverses pièces , que leur nombre surpasse sans comparaison celui de la machine la plus composée qu'aucun ouvrier ait jamais faite. Il faut convenir qu'on est obligé de remonter une horloge , si l'on veut qu'elle aille toujours ; mais ne remonte-t-on pas aussi la machine d'une bête , quand on lui donne à boire & à manger ?

Il y a plus : les bêtes ne sentent rien & ne distinguent rien avec connoissance. Un chien va vers l'aliment qu'on lui présente , comme le fer s'approche d'une pierre d'aiman. Il fuit le bâton dont on veut le frapper , comme le fer fuit l'aiman , lorsqu'on lui présente le pôle opposé à celui par lequel il a été auparavant attiré. Un chien crie quand on le frappe , de même qu'une orgue raisonne quand on baisse une touche du clavier.

A l'égard des opérations merveilleuses que font les bêtes , celles par exemple des hirondelles pour bâtir leur nid avec

(d) Voyez encore sur cette matière les conjectures physiques d'*Hartsoeker* , sur l'économie animale , exposées ci-après à la suite de la vie de ce Physicien.

tant d'artifice ; celles d'une mouche à miel pour construire sa ruche , & plusieurs autres qui paroissent exiger beaucoup d'intelligence , & même une intelligence à celle de l'homme , elles n'en sont pas moins mécaniques ; car avec quelque justesse qu'elles puissent agir , ont-elles jamais rien fait qui approche de celle avec laquelle la moindre fleur pousse ses tiges , les boutons & ses feuilles ? Une mouche à miel a-t-elle jamais fait les compartimens de sa ruche mieux compassés que ceux d'une grenade ? Ce n'est pas tout : si c'étoit avec intelligence ou connoissance que les bêtes agissent , il faudroit conclure que leurs connoissances sont supérieures à celles des hommes , & par conséquent qu'elles sont plus parfaites que les hommes : ce qui est absurde.

Convenons donc que les bêtes n'agissent que par l'instinct de leur nature , qu'elles n'agissent point pour une fin , & qu'elles sont portées à toutes les choses qu'elles font sans qu'elles entendent & y connoissent la moindre chose.

Mais si cela est , les bêtes n'ont point d'ame. Non assurément , si l'on entend par le mot *ame* une substance qui pense , dont les propriétés sont de concevoir ou d'imaginer en plusieurs façons , de douter , de juger , de raisonner , de sentir , de vouloir , d'aimer , de haïr , en un mot , de penser de toutes les manières , dont nous éprouvons que nous sommes capables. Or si les bêtes n'ont point de connoissance , elles n'ont point d'ame. Ce qu'on appelle *ame* en elles , consiste dans la figure & la disposition de toutes les parties , & particulièrement du sang & des esprits ; sans quoi toute leur machine seroit sans action , de même qu'une montre n'auroit point de mouvement sans ressort. Sans la pensée , un homme seroit semblable à une bête : ainsi , si un homme pouvoit se persuader qu'il ne pense point , il pourroit prétendre n'être qu'une pure machine ; mais se persuader qu'on ne pense point , c'est effectivement penser.

Système de ROHAULT sur le mystère de l'Eucharistie.

Comment , après les paroles de la consécration , le pain & le vin sont-ils réellement changés en corps & en sang de J. C. quoique les apparences du pain & du vin subsistent toujours ? C'est que les accidens du pain & du vin peuvent exister par la puissance infinie de Dieu , séparés du pain & du vin. En effet , tout ce qu'on apperçoit , après les paroles de la consécration , sont des modes , qui sont conservés miraculeusement après que la substance du pain & du vin a été convertie au corps & au sang de J. C. Il ne s'agit donc que de faire voir comment Dieu peut faire subsister les accidens du pain & du vin , sans le pain & le vin , pour expliquer le mystère de l'Eucharistie.

On peut concevoir de deux manières la puissance de Dieu , l'une en connoissant positivement que des choses sont possibles , l'autre en ne connoissant pas positivement qu'elles sont impossibles , quoiqu'elles soient inconcevables. Cela posé , nous ne trouvons pas impossible que Dieu puisse faire subsister les accidens du pain & du vin sans la substance. Il suffit pour cela que l'ame se trouve disposée de même que si elle appercevoit réellement le pain & le vin , ou la substance par le sens , comme elle pourroit être disposée à sentir la chaleur sans qu'il y eût aucun corps chaud présent , & à appercevoir des couleurs sans la présence d'un corps coloré ; car la chaleur que nous sentons auprès d'un feu , n'est point dans le feu , mais dans nos mains , & la couleur que nous voyons dans ces objets n'est point dans les objets , mais dans nos yeux.

Il y a donc une séparation actuelle des accidens , c'est à dire , de ces impressions de nos sens d'avec ces substances auxquelles l'imagination les attache. Il est vrai que nous ne voyons jamais du pain & du vin sans qu'il n'y ait du pain &

du vin présens ; par conséquent , que les accidens du pain & du vin sont naturellement inséparables des substances du pain & du vin.

Mais s'il arrivoit que nous eussions des impressions qui nous portassent d'elles mêmes à croire que certains objets fussent présens, quoiqu'ils ne le fussent pas en effet, & que nous vissions & que nous sentissions du pain & du vin sans qu'il y eût du pain & du vin présens, ce feroit alors qu'on auroit sujet de dire que ces accidens sont séparés de leur substance, non pas de celle qui les reçoit & qui les sent, mais bien de celle qui les produit, & à laquelle l'imagination les attache. Or c'est ce qui arrive dans l'Eucharistie, dont le mystère, selon la doctrine de l'Eglise, consiste en trois choses ; 1°. En ce que le corps & le sang de J. C. sont réellement & véritablement présens ; 2°. En ce que le pain & le vin ne sont plus après la consécration, étant réellement changés en corps & en sang de J. C. 3°. En ce qu'il reste des apparences du pain & du vin, & qu'elles ne peuvent être véritablement produites que par du pain & du vin réellement présens.

Et comme les apparences nous représentent du pain & du vin, & qu'elles ne peuvent être produites que par du pain & du vin réellement présens, on doit les appeler des accidens du pain & du vin. Cependant la Foi nous en-

seigne que le pain & le vin ne sont plus : elle nous enseigne donc aussi que ces accidens ou ces apparences du pain & du vin subsistent sans le pain & le vin par un effet de la puissance divine. Voilà donc proprement des accidens sans substance.

Mais cet effet est-il possible ? Sans doute ; car il est certain que Dieu peut faire par lui-même sur nos sens la même impression que le pain & le vin y feroient, s'ils n'avoient pas été changés. Or conserver ces impressions sans les causes, c'est proprement conserver des accidens sans leur substance, n'y ayant personne qui appelle la saveur & la couleur du vin les accidens du vin.

A cette explication du grand mystère de l'Eucharistie, les Hérétiques objectent que les accidens sont inséparables de leur substance, & que si nous avons actuellement la sensation des accidens sans la présence de la substance, c'est une pure illusion ; & ROHAULT fait à cela cette sage réponse : *Pour éviter les conséquences que des personnes moins équitables pourroient tirer de notre doctrine, nous nous croyons obligés de réitérer souvent cette protestation, & de faire une profession publique & sincère d'embrasser la foi de l'Eglise Catholique dans tous ses mystères ; de souscrire du fond du cœur à toutes ses décisions, & d'être mille fois plus attachés à la moindre vérité de Foi, qu'à toutes les maximes de Philosophie.*



B O Y L E. *

PENDANT que *Rohault* enseignoit en France la véritable manière de faire des progrès dans la Physique, en joignant les expériences au raisonnement, & qu'il la justifioit par ses succès, *Robert BOYLE* faisoit en Angleterre une collection de faits sur l'Histoire Naturelle, & des essais sans nombre pour accélérer ces progrès. Il harceloit la nature de toutes les façons, afin de la forcer à lui découvrir ses secrets. Il considéroit le monde comme le Temple de Dieu, l'homme comme le Prêtre né de la nature, ordonné pour célébrer le service divin, non - seulement dans elle, mais pour elle; & ne s'occupant que de cette fonction, il y employoit toutes ses forces, soit du côté de l'esprit, du corps ou de la fortune. Il examinoit avec patience, & réfutoit sans ostentation les erreurs des Physiciens anciens & modernes. Le feu, l'air & l'eau étoient les sujets sur lesquels il s'exerçoit principalement. Son dessein étoit de connoître la composition chymique, la résolution & le changement des corps, & il n'épargnoit pour cela ni le travail ni la dépense. Aussi ses découvertes ont répondu à ses efforts & à la beauté de son génie. Il a appris aux Chymistes à parler de leur science d'une manière intelligible, à l'unir à la Physique, ou à la considérer du moins comme ne lui étant pas étrangère; & aux Physiciens la nature de l'air, les loix du mouvement des eaux, & en général les vrais principes de toutes les parties de la Physique.

Ce grand homme naquit à Lismore en Irlande le 25 Janvier 1626, de *Ri-*

chard Boyle, Grand Comte de Cork. Il fit chez son père ses premières études, & alla les finir à Leyde. Ce fut avec un succès qui fut universellement admiré. La nature l'avoit favorisé des dispositions les plus heureuses, & on voyoit bien qu'il étoit destiné à être une des lumières du monde.

Au sortir du Collège, il se dévoua à l'étude de la Philosophie. Il se procura les meilleurs Ouvrages qu'on eût écrit jusqu'alors sur les sciences, & parcourut avec une avidité extrême toutes les découvertes qu'on avoit faites. Mais il jugea bientôt que pour acquérir des connoissances solides, il falloit joindre à celles qu'on puise dans les Livres, les instructions qu'on gagne au commerce des hommes. Il résolut donc de voyager dans les pays étrangers. A cette fin, il parcourut la plus grande partie de l'Europe. Dans tous les endroits où il fit quelque séjour, il captiva l'estime des personnes les plus distinguées, par des sentimens & une capacité fort au-dessus de son âge.

Ses courses finies, il vint à Oxford, où il se fixa. En arrivant, il reprit le cours de ses études. Comme il vouloit réunir la pratique avec la théorie, il fit bâtir un bel Observatoire, qui lui coûta fort cher, & prit en même temps des ouvriers chez lui, afin qu'ils construisissent sous ses yeux les instrumens qu'il jugeoit nécessaires pour de nouvelles expériences. Avec ces secours, il résolut de soumettre toute la nature à son examen. Il chercha d'abord les propriétés de l'air, & les expériences qu'il imagina pour les connoître, le conduisirent à la

* *Oraison Funèbre* de BOYLE, par le Docteur Burnet. *Et Vie* de BOYLE, à la suite de l'*Abrégé des Œuvres Théologiques* de BOYLE, par Boulton. Préface de l'*Abrégé des*

Œuvres Philosophiques de BOYLE, par Pierre Shaw. *Dictionnaire Historique & Critique* de *Chaussepé*, article BOYLE. Et ses *Ouvrages*.



ROBERT BOYLE
né en 1626. mort en 1691.



découverte de la machine pneumatique.

C'est une belle machine avec laquelle on peut tirer l'air des vases, & l'y comprimer. BOYLE eut cependant un concurrent à cette invention, qui le gagna de primauté. C'est le célèbre *Otto de Guericke*, Bourg-mestre de Magdebourg, à qui on en fait honneur. Ce qu'il y a de certain, c'est que la première machine pneumatique qui parut, sortit des mains de ce Magistrat. Il la porta à Ratisbonne, où il étoit député, & fit avec cette machine plusieurs expériences en présence de l'Empereur & de quelques Députés. Bientôt le bruit de cette invention se répandit dans toute l'Europe, & BOYLE fut ainsi qu'il avoit été prévenu : mais il apprit avec plaisir qu'il avoit été plus loin qu'*Otto de Guericke*, & que sa machine étoit beaucoup plus parfaite que la sienne. Sa manière de pomper l'air étoit sur-tout meilleure que celle qu'*Otto de Guericke* avoit imaginée, & ses découvertes bien plus considérables & en plus grand nombre. Cette perfection n'est peut-être pas un préjugé favorable pour notre Philosophe : car les premières idées sont toujours imparfaites, & on ne perfectionne que ce qu'on a déjà découvert. La machine du Magistrat de Magdebourg a tous les caractères d'une ébauche ou d'une première production, & celle de BOYLE paroît être le raffinement d'une chose déjà trouvée.

Quoi qu'il en soit, la machine de notre Philosophe fut si accueillie, qu'on oublia celle d'*Otto de Guericke*, & que la machine pneumatique ne fut désormais nommée que la MACHINE ou POMPE DE BOYLE, & le vuide qui s'y forme, le vuide de Boyle. Voici en quoi consiste cette machine.

Elle est composée, 1°. D'une pompe avec son piston; 2°. D'un tuyau, qui communique depuis la pompe jusqu'à une platine; 3°. D'un robinet, dans lequel il y a une rainure d'un côté & un trou de l'autre, qui le pénètre entièrement; 4°. D'un récipient ou vase de cristal, qu'on met sur la platine, & d'un pied à

trois branches qui porte la platine & la pompe qui y communique.

Pour s'en servir, on met sur la platine un cuir mouillé, qui est percé à son milieu, & on pose le récipient sur ce cuir. On tourne ensuite le robinet de manière qu'il y ait communication du récipient avec l'intérieur de la pompe. Le piston étant en haut de cette pompe, on le baisse; alors l'air contenu dans le récipient descend dans le corps de la pompe, & l'air extérieur agissant à l'instant par sa pesanteur sur le récipient, le comprime tellement contre la platine, qu'il y est comme collé. Si on pompe l'air une seconde fois, on forme dans le récipient un vuide plus parfait, & cela augmente à mesure qu'on donne plus de coups de piston.

Avec cette machine, BOYLE fit plusieurs expériences qui dévoilèrent entièrement la nature de l'air, & qui servirent de base à une nouvelle Physique.

Il mit un animal vivant sous le récipient, tel qu'un chat & un lapin, & lorsqu'il eut donné quelques coups de piston, l'animal, après s'être quelque temps débattu, tomba sans mouvement sur la platine. Il laissa entrer ensuite de l'air dans le récipient, & l'animal se rétablit comme auparavant : d'où il conclut la nécessité de l'air pour la vie des animaux.

Il voulut faire la même expérience sur les plantes, & il reconnut que les plantes qu'il avoit laissé sous le récipient vuide d'air, ne croissoient plus. Il trouva aussi que l'air est nécessaire pour la subsistance du feu. Ayant posé une chandelle allumée sous le récipient, lorsqu'il en eut pompé l'air, la chandelle s'éteignit sur le champ, & la fumée resta suspendue sous le récipient; mais quand il eut donné un second coup de piston, la fumée tomba. Des phosphores, des vers luisans, des poissons lumineux y perdirent beaucoup de leur lumière.

On a fait depuis BOYLE beaucoup d'autres expériences extrêmement curieuses, parmi lesquelles celle-ci tient ou doit tenir le premier rang. Au haut d'un

long récipient, on suspend une plume & un morceau de plomb, par le moyen d'un ressort qu'on peut gouverner en dehors à l'aide d'une verge, qui sort du récipient. Après avoir pompé l'air, on tourne la verge, & à l'instant le ressort lâche la plume & le morceau de plomb, qui tombent ensemble, & parviennent en même temps au fond du récipient : ce qui fait voir que les corps, quoique de pesanteur très-inégale, se meuvent également vite dans leur chute, & que les vitesses des corps dans cette chute ne sont point en raison de leur poids, mais de leur volume, comme *Galilée* l'avoit pensé.

C'est en 1656 que la machine pneumatique fut découverte, & par conséquent que ces belles vérités parurent. *Otto de Guericke* en avoit déduit une autre importante, qui étoit également inconnue ; c'est que plus l'air est comprimé, plus sa force élastique augmente, & au contraire. *BOYLE* découvrit encore qu'on pouvoit rendre l'air treize fois plus dense en le comprimant, qu'il ne l'est dans son état naturel.

Avec cette machine, il fit plusieurs autres découvertes sur l'air, également curieuses, d'après lesquelles il crut devoir conclure ; 1°. Que c'est l'élasticité de l'air qui élève & soutient le mercure dans un tube vuide d'air ; 2°. Que l'air peut se produire de différentes manières, & qu'on en peut tirer du pain, des raisins, des plantes, de la moutarde & des pommes : mais il observa que cet air artificiel donne des effets différens de l'air ordinaire comprimé, & qu'il y a à peu près le même rapport entre les effets de ces deux airs, qu'il y en a entre ceux de l'air comprimé, & ceux de l'air non comprimé, ou dans son état naturel. Dans tout ce travail sur l'air, il découvrit une chose utile, c'est que la viande peut se conserver long-temps dans l'air comprimé.

Il communiquoit ses découvertes à des Savans, qui s'assembloient chez le Docteur *Wiskins*, Principal du Collège de *Wadham*. Cette assemblée se te-

noit quelquefois chez lui ; car ces Savans faisoient tant de cas de ses lumières, qu'ils cherchoient toutes les occasions de lui donner des marques de leur estime. Cela formoit une espèce d'Académie, digne par ses travaux d'une forme solide.

Elle la reçut aussi bientôt. En 1658, le Roi d'Angleterre donna des Lettres patentes pour l'autoriser à tenir des assemblées sous le titre de *Société Royale de Londres*. Cet établissement fit grand plaisir à *BOYLE*. Il abandonna tout pour lui donner de la consistance, & en retirer les plus grands avantages. Comme l'un des principaux membres de cette Académie, il sentit qu'il étoit de son devoir de répondre à la confiance qu'on lui avoit témoigné, & à la bonne opinion qu'on avoit de son mérite.

Il vint à Londres, & se logea chez sa sœur, Comtesse de *Ranelagh*, qui l'aimoit tendrement, & qui prit de lui un soin tout particulier. Là, délivré de tous les embarras du ménage, vivant dans le célibat, il destina son temps, ses connoissances & ses grands biens à l'avancement des sciences & à la gloire de la Société Royale.

On étoit beaucoup de lui : il avoit en effet toutes les qualités nécessaires pour rendre les hommes savans & vertueux. A une grande ouverture d'esprit, se joignoient de beaux sentimens de Religion. Il avoit un respect si profond pour Dieu, qu'il ne prononçoit jamais son nom sans faire une pause. Il prenoit même tant d'intérêt pour son culte, que le Comte de *Clarendon* crut entrer dans les vues du Créateur, en sollicitant notre Philosophe à embrasser l'état Ecclésiastique. Il lui fit envisager les plus hautes espérances dans les dignités de cet état ; mais *BOYLE*, qui avoit des intentions très-pures, regarda ce motif & ces espérances comme des raisons pour ne point s'engager dans les Ordres sacrés. Se vouer à Dieu, chercher à être Ministre de J. C. par intérêt & par amour des grandeurs humaines, lui paroissoit une chose horrible. Il avoit alors 33

ans, & quoique ce fût l'âge où les honneurs de ce monde flattent tant, il n'estimoit que l'état libre & indépendant. Il croyoit encore pouvoir dans cet état s'intéresser à rendre plus de service à la Religion par ses discours & ses écrits, qu'en la prêchant par devoir. Il savoit que les ennemis de la Religion ne font pas beaucoup d'attention aux discours des Prêtres, & qu'ils disent que *c'est leur métier, & qu'ils sont payés pour cela*. D'où il concluait que moins il auroit de part à l'état Ecclésiastique, plus il opéreroit de fruit.

Il persista donc dans la résolution qu'il avoit prise de vivre en Philosophe, & de préférer cet état aux postes les plus éminens. Ainsi il reprit la suite de ses études. Il commença par mettre en ordre ses expériences sur l'air pour les publier. Elles parurent en 1661, sous le titre d'*Expériences Physico-mécaniques sur la nature de l'air* : (*Physico-mechanical experiments upon the spring and Weight of the air*). Il n'avoit pas cependant terminé ses recherches sur les propriétés de cet élément, mais il les abandonna pour examiner les choses plus en grand. Il voulut connoître toute la nature. Dans cette vue il établit des principes généraux qui devoient le conduire à la découverte du mécanisme de ses plus beaux Ouvrages.

On croyoit alors que le nombre des élémens des corps & des principes chimiques étoit déterminé, & on distinguoit les élémens des principes : mais notre Philosophe trouva que c'étoient là deux erreurs. Il reconnut d'abord que le nombre des élémens & des principes est incertain; en second lieu, qu'*élémens & principes* sont une seule & même chose; & enfin que le sel, le soufre & le mercure ne sont point les premiers ou les plus simples principes des corps, selon l'opinion reçue, mais que ce sont seulement les premières compositions des corpuscules ou des particules les plus simples.

Ce fut là le sujet d'un Livre qui parut en 1661, sous le titre de *The Sceptical*

Chymist, c'est-à-dire *le Chymiste sceptique*.

De la connoissance des élémens des corps, BOYLE passa à celle des corps même. A l'aide d'une suite de réflexions & d'expériences, il forma une théorie des corps, qui en dévoila & leur nature & leurs propriétés générales. Voici une idée de ce beau travail.

La matière de tous les corps est la même. C'est une substance étendue, divisible & impénétrable, & les corps ne diffèrent entr'eux que par la modification de la matière. Cette modification provient des divers mouvemens auxquels elle est en proie: ce sont eux qui forment la différence des corps. Ainsi cette variété innombrable des corps dépend, 1°. De la figure des parties qui les composent; 2°. De leur repos; 3°. De leur mouvement; de sorte que quand la matière a été créée, elle a été douée de ces qualités, la grandeur, la figure, le repos & le mouvement.

Ces qualités primitives supposées, il est évident que les parties des corps doivent avoir une situation déterminée, & c'est l'arrangement des parties d'un corps qui forme sa texture & sa modification. Suivant que cette texture & cette modification varient, les qualités du corps varient aussi. Car si la disposition particulière du corps doit produire quelque effet, la puissance qu'il a de le produire suppose qu'il a les qualités propres pour cela.

Quant à la forme des corps, on peut supposer qu'elle doit son origine à cette association d'accidens, qui est nécessaire pour former un corps de telle ou telle espèce, dont la texture totale peut s'appeler leur forme.

Maintenant lorsque les accidens requis pour constituer une nouvelle espèce, concourent ensemble, il y a génération d'une nouvelle espèce, la matière préexistante recevant une nouvelle modification. Et quand cette modification est détruite, le corps est dit *se corrompre*. A l'égard de la putréfaction, c'est une sorte de cor-

ruption d'un plus bas ordre , qui se produit dans le corps par le moyen de l'air , lequel en pénètre les pores , & par son agitation en change la contexture , & peut-être aussi les corpuscules dont il est composé.

BOYLE examina ensuite en quoi consiste la solidité & la fluidité des corps , & en trouva la raison , ou du moins forma là-dessus des conjectures très-vraisemblables. La solidité ou la consistance d'un corps provient , selon lui , de ce que les parties qui le composent sont un peu grossières , qu'elles sont en repos , & qu'elles sont jointes les unes aux autres. Ainsi les causes principales de la solidité des corps sont la grosseur , le repos & la cohésion de leurs parties. La cohésion ne dépend pas seulement de la situation des parties les unes auprès des autres , mais encore de l'élasticité & de la gravité de l'air.

Un corps est fluide lorsqu'il est composé de petites parties qui ne se touchent que dans quelques points de sa superficie ; de sorte que les qualités requises pour la fluidité sont la petitesse & la forme de leurs parties , les espaces vuides entr'elles , & leur agitation causée par quelque corps subtil , qui en les traversant , les remue. De-là il suit qu'un corps peut cesser d'être fluide par l'interposition des parties d'un autre corps : une poudre mêlée dans une liqueur peut en faire un corps solide.

Il y a dans toute cette théorie des corps beaucoup d'idées spéculatives peu lumineuses ; mais on ne peut débrouiller les principes d'une science qu'en formant des conjectures qui puissent servir de chemin pour parvenir à des vérités. C'est ce que reconnut notre Philosophe même au milieu de ses spéculations & de son travail. Comme il vouloit connoître la cause de la fluidité , il fit des expériences sur l'eau , qui , quoique suggérées par un système fort obscur , lui dévoilèrent les loix du mouvement & de l'action de cet élément. C'étoient des connoissances véritablement certaines ; mais BOYLE

craignoit si fort de se faire illusion , qu'il les publia sous le titre de *Paradoxes hydrostatiques* , prouvés & éclaircis par l'expérience.

Tels sont ces paradoxes. 1°. Dans tous les fluides , les parties supérieures pèsent sur les inférieures. 2°. Un fluide léger va au-dessus d'un fluide plus pesant , & pèse sur lui. 3°. Une pression raisonnable d'un fluide suffit pour faire monter l'eau dans les pompes. 4°. La pression d'un fluide extérieur peut tenir suspendues à la même hauteur des parties hétérogènes dans des tubes de différens diamètres. 5°. L'eau peut aussi bien déprimer un corps que l'élever. 6°. L'huile , quoique plus légère que l'eau , peut être retenue au-dessous de l'eau. 7°. Enfin l'élévation de l'eau dans les pompes peut s'expliquer sans recourir à l'horreur du vuide.

Ce dernier paradoxe est étonnant ; car on savoit en Italie & en France que la pesanteur de l'air est la cause de l'élévation de l'eau dans les pompes , lorsque les *Paradoxes hydrostatiques* de BOYLE parurent. C'étoit en 1666. Or Galilée , Toricelli & Pascal avoient déjà fait plusieurs expériences qui prouvoient cette vérité. Peut-être qu'on ne les connoissoit point alors en Angleterre , ou qu'on n'y ajoutoit pas foi. Ce qu'il y a de certain , c'est que ce fut à la sollicitation de notre Philosophe , que la Société Royale de Londres envoya des Membres de la Société sur le Pic de Teneriffe pour y faire les expériences de Toricelli & de Pascal , dès qu'il en eut connoissance. Le Pic de Teneriffe , qu'on appelle le *Pic de Teyde* , est une des plus hautes montagnes du monde , & Teneriffe est une des Isles Canaries. Comme ces Isles appartiennent au Roi d'Espagne , la Société Royale députa deux Personnes , afin de demander à l'Ambassadeur d'Espagne des Lettres de recommandation pour ces Isles. L'Ambassadeur témoigna beaucoup de bonne volonté aux Députés , & les prenant pour des membres d'une société de Marchands qui s'étoit formée depuis

peu

peu à Londres pour le négoce des vins de Canarie, il leur demanda la quantité qu'ils prétendoient en enlever. Les Députés de la Société Royale lui répondirent que ce n'étoit pas pour négocier qu'ils vouloient aller aux Isles de Canarie, mais pour y faire des expériences sur la pesanteur de l'air. Quoi ! leur dit l'Ambassadeur, vous voulez peser l'air ? Les Députés lui répliquèrent que c'étoit leur intention ; mais ils avoient à peine achevé de parler, qu'il les fit sortir de chez lui comme des fous, & s'empressa à aller raconter dans les meilleures maisons, qu'il étoit venu chez lui des fous qui vouloient peser l'air. Il est vrai qu'il eut le chagrin d'apprendre que le Roi & le Duc d'York étoient à la tête de ceux à qui il donnoit le titre de fous.

C'est M. *Ménage* qui nous a appris cette anecdote sur la pesanteur de l'air (a). Elle prouve que cette pesanteur n'étoit point connue ou admise généralement à Londres, & par conséquent BOYLE avoit bien pu avancer que l'élévation de l'eau dans les pompes peut s'expliquer sans avoir recours à l'horreur du vuide : ce qui est son dernier paradoxe.

Il y a dans ces *paradoxes hydrostatiques* une idée singulière qui mérite d'être remarquée : c'est que la flamme peut s'incorporer avec les corps solides de manière à augmenter leur poids & leur volume ; que le feu peut s'incorporer aussi lors même que les corps n'y sont pas immédiatement exposés, ou après qu'ils ont été calcinés. Il veut encore dans cet ouvrage, que les parties grossières de la flamme puissent agir à travers du verre, & qu'elles opèrent comme menstrues, & s'unissent avec les corps sur lesquels elles agissent.

Tous ces travaux étoient souvent croisés & interrompus. Notre Philosophe recevoit sans cesse des visites qui lui faisoient perdre beaucoup de temps. Cela lui caufoit quelquefois de la peine ; mais il lui en auroit trop coûté de se faire cé-

ler. Il accueilloit sur-tout les étrangers, parce qu'ils en avoient usé de même à son égard pendant ses voyages, & qu'il sentoit combien il étoit fâcheux pour un voyageur de n'avoir pas un accès facile auprès des personnes qu'il veut connoître dans ses courses. Son laboratoire étoit toujours ouvert aux curieux, auxquels il permettoit de voir ses expériences.

Il étoit aisé, naturel & sobre dans sa manière de vivre. Comme il avoit un tempérament fort délicat, il étoit obligé de suivre un régime de vie fort austère : c'étoit de manger peu, & de ne prendre que des alimens nullement propres à flatter le goût, & il s'y astreignoit avec une constance admirable. Ses meubles & son équipage répondoient à cette manière de vivre. Tout étoit simple chez lui, & conforme au caractère d'un véritable Philosophe.

Mais quoiqu'il fût parfaitement détaché de toutes les futilités & du cérémonial dont les hommes font une affaire importante, il observoit cependant les bienséances : il est vrai qu'il souffroit avec peine les déférences qu'on avoit pour lui à cause de sa haute naissance & de son rare mérite. Comme quatre de ses frères étoient Pairs du Royaume, on lui offroit souvent la Pairie, qu'il refusa toujours. Il préféroit le plaisir du savoir à la considération que procurent les grands titres. Il se sentoit outre cela peu capable de figurer avec des courtisans ou des politiques. Il avoit un trop grand fonds de candeur pour goûter les manœuvres de cette politique, qu'on appelle prudence ou sagesse dans le monde. Il ne savoit ni mentir ni user de déguisement, mais il savoit se taire, & par là se tiroit aisément d'embarras dans les occasions épineuses. Il jugeoit sagement des hommes & des affaires : aussi donnoit-il toujours de bons avis. Il avoit de grandes idées pour rendre les hommes meilleurs & plus heureux ; mais voyant le peu de disposition qu'on avoit à la

(a) *Ménagiana*, Tom. II, pag. 315.

Cour pour cela , il la quitta de bonne heure , quoiqu'il fût toujours fêté & accueilli avec la plus grande distinction.

Désirant , comme il le faisoit , le bonheur des humains , il voyoit avec une peine extrême que la force tint lieu de raison , & qu'un homme livré à la plus grande dissipation , voulût juger de tout lorsqu'il étoit en place : c'est un vice dominant dans toutes les sociétés , & qui formera toujours le plus grand obstacle aux progrès des connoissances humaines. Rendu à lui-même , notre Philosophe tâchoit de se consoler de ce désordre dans les bras de la Philosophie. Il cherchoit à connoître les causes des effets de la nature , & cette étude étoit sa plus chère occupation.

Il voulut expliquer les saveurs & les odeurs ; mais il ne trouva rien là-dessus qui le satisfît pleinement , & qui mérité d'être rapporté. Il ne fut guères plus heureux dans son explication de la cause du froid , en croyant que le froid n'est rien de positif , & que ce n'est que la privation de la chaleur. Mais la raison qu'il donna des effets des couleurs fut plus satisfaisante. Il veut que les couleurs consistent dans la modification de la lumière ; c'est-à-dire , que la lumière étant différemment modifiée par la superficie des corps sur lesquels elle réfléchit , produise sur l'organe de la vue la sensation que nous nommons *couleur*. Le blanc est causé par la superficie des corps raboteux , parce que ces corps ont une infinité de petites superficies qui font l'effet de plusieurs petits miroirs. Au contraire , le noir est produit par des corps poreux qui absorbent les rayons de la lumière.

C'étoit assez la méthode de BOYLE de passer d'un sujet à un autre , lorsqu'il avoit quelque idée nouvelle sur quelque matière que ce fût. Ainsi , quoiqu'il eût déjà écrit sur l'air , il lui vint dans l'esprit des conjectures sur quelques qualités inconnues de l'air. Il les mit en ordre , & en forma un Ouvrage qu'il intitula *Conjectures sur quelques qualités inconnues de l'air*. Il y traite de la salubrité de l'air ,

& croit que cette salubrité dépend des exhalaisons de la terre.

Il écrivit aussi un *Traité de l'origine & de la vertu des pierres* , dans lequel il prétend que les pierres ont d'abord été fluides , & qu'elles ont acquis la solidité par la vertu des eaux minérales. Leur transparence , leur configuration , leur contexture & leurs couleurs sont produites par ces eaux qui y ont entraîné des particules métalliques & minérales. Ce sont ces particules qui rendent les pierres plus ou moins pesantes , selon qu'elles y sont en plus grande ou en moindre quantité. Cette opération nécessaire pour former les pierres se fait dans des espèces de menstrues. Les pierres précieuses sont l'ouvrage d'un esprit pétrifiant , qui mêlé dans une juste proportion avec les eaux imprégnées de la terre , les congèle & les durcit. On peut attribuer quelques-unes de leurs vertus à ce que lorsqu'elles étoient fluides , la substance pétrifiante étoit mêlée avec quelque solution ou teinture minérale , ou avec quelqu'autre liqueur imprégnée de particules minérales & métalliques.

Cette étude sur la nature des pierres le conduisit à celle de la salure de la mer. Il voulut connoître la cause de cette salure , & découvrit qu'elle est l'effet d'un sel qui y est dissous , lequel est fourni non-seulement par des rochers qui sont au fond de la mer , & qui contiennent des masses de sel , mais encore par les pluies & les rivières qui y portent le sel qui est en grande quantité dans la terre. Il conclut de-là qu'il étoit facile de dépouiller l'eau de la mer de son sel en la distillant ; mais il observa que ce n'est point assez pour rendre cette eau potable , qu'elle n'a pas un simple goût de sel , tel que celui de l'eau de source acquiert par la dissolution du sel gemme ou de quelqu'autre sel terrestre pur , mais qu'elle a encore un goût amer insupportable , lequel vient du bitume que les fontaines & les autres eaux portent dans la mer. C'est ce qu'il fait bien voir dans son *Discours sur la salure de la Mer*.

Toutes ces idées de BOYLE ne pa-

roîtront pas peut-être assez piquantes à ceux qui connoissent la nouvelle Physique ; mais il faut observer que cette Physique ne s'est élevée que sur ces mêmes idées ; que pour parvenir au point où l'on est aujourd'hui , il falloit faire ces ébauches qu'a faites notre Philosophe , & que toutes simples qu'elles nous paroissent , ne pouvoient être que l'ouvrage d'un grand génie. On ne doit donc pas s'étonner si parmi les productions de ce savant homme il y en a qui méritent aujourd'hui peu de considération , quoiqu'elles aient pu être nécessaires dans le temps ; car il faut avoir égard à l'état des connoissances humaines & aux circonstances , pour apprécier le mérite d'une production.

Par exemple , l'*Essai sur les grands mouvemens insensibles* de BOYLE , contient beaucoup de subtilités scholastiques. C'est un Ouvrage du temps où l'on se payoit plus de mots que de choses. Les meilleures idées qu'il peut y avoir dans cet Ouvrage ne sont pas même claires , témoin celle-ci. Quelques corps passent pour avoir leurs parties dans un repos absolu , quoiqu'elles soient dans un état de contrainte , comme de tension , de pression , &c. On ne fait pas attention à ces mouvemens , parce qu'à peine remarque-t-on ces *mouvemens solides* , où tout un corps en pousse un autre , tandis qu'il y a quantité d'effets qui procèdent des mouvemens intérieurs produits par un agent extérieur dans les parties du même corps. Ainsi parle BOYLE.

On doit porter le même jugement de sa *Dissertation sur les causes finales naturelles* , dans laquelle il examine si les causes peuvent être connues , & où il distingue autant de causes finales que d'effets principaux : ce qui dégénère en une discussion minutieuse & presque scholastique. Son *Traité des qualités cosmiques , ou qui dépendent de l'action des autres corps qui composent le système de l'univers* , ne vaut pas mieux. Il ne contient que des conjectures fort vagues sur quelques causes des effets de la nature. Par exemple , que les changemens considérables

qui se font dans les parties intérieures de la terre *peuvent* produire les variations de l'aiguille aimantée. Enfin son *Examen libre de la notion du mot nature* , est un Ouvrage qu'il faut mettre au même rang. L'Auteur distingue la nature en universelle & en particulière. La *nature universelle* est la nature réunie des corps qui composent l'univers dans son état présent , considérée comme un principe par la vertu duquel les corps agissent ou sont agités selon les loix du mouvement , établies par le Créateur. Et la *nature particulière* est l'application de la nature universelle à l'existence d'un individu.

Et voilà comment on raisonneoit sur la Physique au milieu du dix-septième siècle. Il faut un commencement dans toutes les recherches , comme le remarque fort bien l'Auteur des *Institutions de Physique* ; & ce commencement doit presque toujours être une tentative très-imparfaite , & souvent sans succès. Il en est des vérités inconnues comme des pays , dont on ne peut trouver la bonne route qu'après avoir essayé de toutes les autres : il faut nécessairement que quelques-uns risquent de s'égarer pour trouver le bon chemin. C'est aussi ce qu'a fait souvent BOYLE dans ses écrits ; de sorte que quoiqu'il ait composé trente-quatre Ouvrages différens sur la Physique , il n'y a que ses découvertes sur la nature de l'air & sur l'hydrostatique qui soient restées. C'est beaucoup ; car ces découvertes sont d'autant plus précieuses , qu'elles ont conduit à une infinité d'autres , lesquelles ont absolument changé la face de la Physique.

BOYLE avoit voulu suivre les vues du Chancelier Bacon ; & comme le plan de ce Savant renfermoit toute la nature , notre Philosophe s'étoit exercé sur tous les sujets. La variété de ses recherches est sans doute très-surprenante , & ç'a été le fruit d'une vie extrêmement laborieuse. Il avoit tant de vue & de projets , qu'il fournissoit de l'occupation à tous ceux qui avoient du temps & de l'aptitude pour cultiver les sciences , & il les encourageoit & par son exemple , & par

ses exhortations, & par ses présens. Son amour pour le progrès des connoissances humaines étoit si ardent, que craignant qu'après sa mort on les négligeât, il fit un testament pour perpétuer, s'il étoit possible, le nombre des Savans qui imitoient son exemple, afin de faire fructifier non-seulement ses découvertes & celles des siècles passés, mais encore celles qu'on pourroit faire dans les siècles à venir.

Toutes ces dispositions annonçoient une fin prochaine. La santé de notre Philosophe étoit très-délicate, sa vue sur-tout étoit extrêmement foible, & il n'existoit que par un bon régime; mais ses soins & ses ménagemens furent inutiles dans un chagrin violent qu'il éprouva. La Comtesse de *Ranelagh* sa sœur mourut. C'étoit sa compagne, sa société, & l'objet de l'amitié la plus tendre. Sa Philosophie ne put tempérer la douleur qu'il en ressentit. Il s'abandonna tout entier à son affliction, & sa sensibilité déranger si fort sa santé, qu'il tomba dans des convulsions, lesquelles le mirent au tombeau le huitième jour de la mort de sa sœur. Il expira le 30 Décembre 1691, âgé de 64 ans, & fut enterré le 7 Janvier 1692 à Wemminster, auprès de cette chère sœur.

On publia après sa mort quantité d'épitaphes & d'éloges. Le célèbre Docteur *Burnet*, Evêque de Salisburi, prononça son Oraison funèbre, dans laquelle il s'attacha avec complaisance à faire l'éloge des qualités de son cœur, de sa charité & de sa piété singulière. Il regardoit, dit l'Orateur, le pur *Christianisme* comme un système si brillant & si beau, qu'il étoit affligé des disputes qu'on avoit excitées sur des matières peu importantes, tandis que les vérités les plus universellement reçues étoient aussi négligées par tous les partis, qu'elles étoient généralement reconnues. Son zèle étoit vif & efficace sur les intérêts de la Religion;

mais il étoit sur-tout ennemi des persécutions & des violences.

Il étoit franc, poli dans la conversation, & il s'étoit si bien accoutumé à dire ce qu'il pensoit, qu'il ne pouvoit se gêner pour quelque raison que ce fût. Sa modestie étoit si grande, qu'il ne prenoit jamais de ton; il se contentoit de proposer avec défiance ce qu'il avoit à dire, étant prêt à écouter ce que les autres avoient à répondre. Quand il étoit d'un avis différent de celui qu'on soutenoit, il s'exprimoit avec tant d'humilité & de politesse, qu'il satisfaisoit tout le monde: aussi n'a-t-il jamais offensé personne pendant toute sa vie.

Ce grand homme a écrit sur la Littérature & sur la Théologie, quoique sa principale étude ait été celle de la Physique. Ses productions sur cette science sont en grand nombre, & contiennent une doctrine générale de la constitution des êtres, des productions de la terre & de son mécanisme. Ce sont des systèmes fort hasardés, comme on l'a vu ci-devant.

Tous ses Ouvrages forment plusieurs volumes. On en a un bon abrégé en trois volumes in-4°. écrits en Anglois, & imprimés à Londres en 1738 sous ce titre: *The Philosophical Works of the honourable Robert Boyle, abridged, methodized, and disposed under the general Heads of Physics, Statics, Pneumatics, Natural History, Chymistry, and Medicine. The Whole illustrated with notes, containing the improvements made in the several parts &c. By Peter Shaw. M. D.* c'est-à-dire, *Abrégé des Œuvres Philosophiques de Robert Boyle, contenant sa doctrine sur la Physique, la Statique, la Pneumatique, l'Histoire Naturelle & la Médecine, enrichi de notes, &c. par Pierre Shaw, Docteur en Médecine.* C'est la substance de trente-quatre Traités dont j'ai exposé les principes dans cette Histoire de BOYLE.





ALLEGORIE DE NICOLAS HARTZOKER
né en 1656 mort en 1725.

HARTSOEKER. *

IL faut s'attendre à des choses toujours plus curieuses & plus importantes, à mesure qu'on avancera dans la lecture de cette Histoire des Physiciens modernes. L'expérience & les observations éclairent ; le raisonnement se rectifie par là, & se perfectionne, & les découvertes deviennent ainsi plus faciles & plus abondantes. Celles que *Rohault* & *Boyle* avoient faites en préparoient une infinité d'autres. Il ne s'agissoit que de suivre leurs traces, & de profiter de leurs travaux, & même de leurs erreurs. C'est aussi ce que fit le troisième Physicien, qui a paru depuis la renaissance des Lettres.

Né avec les dispositions les plus heureuses pour l'étude, il entra dans la carrière des sciences avec l'ardeur la plus bouillante. Tout l'intéressa, & la Physique des Cieux, & la Physique terrestre, si l'on peut parler ainsi. Il voulut connoître la nature entière, & dans ce hardi projet il consulta tout le monde, & ne goûta presque personne. Son esprit, quoique très-pénétrant, étoit naturellement chagrin & caustique. Il étoit fort alerte à redresser les fautes qu'il croyoit avoir remarquées dans les Ouvrages des autres, & c'étoit avec une amertume qui déparoit souvent ses bonnes intentions ; mais les qualités de son cœur étoient excellentes, & ses vues étoient droites. Bonté de cœur & inquiétude d'esprit, voilà ce qui formoit son caractère : c'est ce dont on pourra juger par l'histoire de sa vie.

Il se nommoit *Nicolas HARTSOEKER*, & étoit né à Goude en Hollande le 26 Mars 1656, d'une famille ancienne. Son

père, qui étoit Ministre Remontrant, s'appelloit *Christian Hartsoeker*, & sa mère *Anne Vander-my*. Ils le firent étudier dans des vues de lui procurer quelque établissement utile ; mais la nature l'avoit formé pour un plus grand objet. Le jeune HARTSOEKER fut d'abord frappé du spectacle du firmament. Il ne pouvoit voir le ciel & les étoiles sans émotion, & il prenoit un plaisir infini à les considérer. Il alloit chercher dans les Almanachs tout ce qui étoit écrit là-dessus, mais il n'étoit point satisfait ; il ne comprenoit pas comment on avoit fait les tables qui s'y trouvent. On lui dit que cela s'apprenoit par les Mathématiques, & sur le champ HARTSOEKER voulut apprendre les Mathématiques. Son père apprit cette résolution, & s'y opposa. Il savoit que les Mathématiques servent bien à orner l'esprit & à former le jugement, mais il ne les croyoit nullement propres à procurer une fortune. Il n'avoit point oui dire qu'on amassât de grands biens en les cultivant, & il vouloit que son fils prît un état qui pût le mettre à son aise. Quoique notre jeune Philosophe n'eût encore que douze ou treize ans, sa passion pour l'étude des Mathématiques étoit déjà si forte, qu'il ne fit point du tout attention aux raisons de son père : seulement il prit le parti de lui obéir en apparence, en faisant semblant de se conformer à ses vues, & d'étudier en cachette.

Pour exécuter cette résolution, il amassa d'abord en secret le plus d'argent qu'il put, & résolut de sacrifier à l'étude des Mathématiques ses heures de récréation. Il se mit ainsi en état d'aller trouver

* *Eloge d'HARTSOEKER*, par *M. de Fontenelle*, Mémoires pour servir à l'Histoire des Hommes Illustres, par le P. *Nicéron*, Tome VIII. Dictionnaire Historique &

Critique de Chaussepé, art. HARTSOEKER. Et ses Ouvrages.

un Maître de Mathématiques, qui lui promit de le mener vite, & qui lui tint parole. HARTSOEKER l'en avoit prié avec la plus vive instance, parce qu'il n'avoit d'argent que pour sept mois de leçons, & parce qu'il craignoit toujours d'être interrompu.

Son Maître fit de son mieux pour profiter du temps, & il le seconda en étudiant sans relâche. Le jour étoit trop court pour épuiser toute son application, car il ne pouvoit travailler qu'à la dérobee. Il falloit pourtant quelques heures de tranquillité, afin de faire plus de progrès. Au défaut du jour, notre Eco-lier se servoit de la nuit; & de peur que son père ne découvrit la lumière qu'il avoit dans sa chambre toutes les nuits, il étendoit devant sa fenêtre les couvertures de son lit, qui ne pouvoit lui être autrement utile, puisqu'il ne se couchoit pas.

Son Maître s'occupoit chez lui à polir des verres. Il avoit pour cela des bassins dans lesquels il polissoit assez bien des verres de six pieds de foyer. Cela excita la curiosité de son Disciple, qui voulut aussi savoir polir des verres. Il lui demanda l'utilité particulière de ce travail dans la Physique, & le Maître des Mathématiques lui parla des microscopes & des découvertes qu'un Physicien ingénieux avoit faites avec ces instrumens.

HARTSOEKER n'eut rien de plus pressé que d'aller voir ce Physicien; c'étoit le célèbre *Leuvenoeck*. Il apprit là qu'une boule de verre grossissoit les objets placés à son foyer. Enchanté d'avoir acquis cette connoissance, il y réfléchissoit souvent. Un jour comme il présentoit en badinant un fil de verre à la flamme d'une chandelle, il vit que ce bout de fil s'arrondissoit. Sur le champ il prit la petite boule qui s'étoit formée & détachée du reste du fil, & en fit un microscope, qu'il essaya d'abord sur un cheveu.

Cette découverte ralentit un peu son ardeur pour l'étude des Mathématiques. Il fit des observations avec son micro-

scope, & découvrit des choses qui lui firent tant de plaisir, qu'il résolut de ne s'appliquer désormais qu'à l'étude de la Physique.

Parmi ses découvertes, il y en eut une qui le surprit étrangement. Ce furent des petits animaux dans la semence de l'homme, qui avoient la figure de grenouilles naissantes, de grosses têtes, de longues queues, & des mouvemens très-vifs. Cela lui parut si extraordinaire, qu'il n'osa s'en rapporter à ses propres yeux. Il craignit de se faire illusion; & attribuant ce qu'il voyoit à un dérangement accidentel de sa vue, il abandonna l'observation.

C'étoit en 1674 qu'il fit cette découverte. Il avoit alors dix-huit ans, & il venoit de finir les études ordinaires du Collège. Son père l'envoya l'année suivante à Leyde pour y étudier en Littérature, en Grec, en Philosophie & en Anatomie, sous les plus habiles Professeurs de cette Ville. De Leyde il alla à Amsterdam pour les mêmes raisons. On y enseignoit la Philosophie de *Descartes*, qu'HARTSOEKER goûta beaucoup; il devint même, selon M. de *Forzenelle*, Cartésien à outrance.

En quittant Amsterdam, notre jeune Philosophe avoit grande envie de passer en France: mais son père ne lui ayant pas parlé de ce voyage, & n'en trouvant point d'ailleurs l'occasion, il retourna à Rotterdam. Il reprit ses observations microscopiques, interrompues depuis deux ans, & vit pour la seconde fois ces animaux qu'il n'avoit pas voulu avoir vu. Il ne douta plus alors de la chose, & communiqua son observation à son ancien Maître de Mathématiques, & à un de ses amis. On répéta la même expérience, & ils convinrent tous les trois que la semence humaine contenoit de petits animaux, qui par des métamorphoses invisibles, devoient devenir hommes, comme les vers deviennent papillons.

Ils observèrent aussi la semence du chien, celle du coq & du pigeon. Dans la première, ils trouvèrent des animaux

à peu près semblables aux animaux humains ; mais ils ne virent que des vers ou des anguilles dans celle du pigeon.

Tout ceci étoit un secret que ces trois amis possédoient seuls. Lorsqu'ils faisoient voir ces animaux à quelqu'un, ils disoient que la liqueur dans laquelle on les observoit étoit de la salive. On le crut, & le bruit s'en répandit bien vite. Trompé par ce bruit, *Leuwenhoek* écrivit dans un Ouvrage qu'il avoit publié en forme de Lettres, qu'il avoit vu dans la salive une infinité de petits animaux, quoiqu'assurément il n'en eût point vu, car il n'y en a point du tout dans la salive.

Dans ce temps - là l'illustre M. *Hughens* vint à la Haye pour rétablir sa santé. On parloit alors beaucoup dans cette Ville de la découverte d'HARTSOEKER. *Hughens* fut curieux de voir ces animaux, qu'on disoit être dans la salive. Comme notre Philosophe connoissoit le mérite de M. *Hughens*, il fut ravi de trouver cette occasion de faire connoissance avec lui. Il partit sur le champ pour la Haye. Il lui expliqua en arrivant ce que c'étoit que cette liqueur dans laquelle il avoit découvert de petits animaux, & gagna tellement l'estime de M. *Hughens*, que ce Savant sachant qu'il avoit envie de venir à Paris, lui promit des lettres de recommandation. Il changea ensuite de sentiment. L'attachement qu'il prit pour notre Philosophe augmentant de plus en plus, il voulut lui en donner une marque plus sensible. Il lui offrit de le mener lui-même à Paris ; & en effet il partit avec lui pour cette grande Ville en 1678.

HARTSOEKER eut à peine mis pied à terre, qu'il courut à l'Observatoire & chez les Savans. Il se réclama de M. *Hughens*, & il fut accueilli favorablement de tout le monde. Il étoit à peine

arrivé, que M. *Hughens* fit imprimer dans le Journal des Savans des observations très-curieuses, & principalement celle des petits animaux dans la liqueur féminale. On ne connoissoit point cette découverte à Paris, & ce fut pour les Physiciens de cette Capitale une nouveauté qui fit grand bruit. On en faisoit honneur à M. *Hughens*, parce que ce Savant n'avoit point parlé de notre Philosophe : c'étoit une injustice. HARTSOEKER ne put résister au plaisir de revendiquer cette découverte. M. de *Fontenelle* dit fort bien que dans cette occasion le silence étoit au-dessus de l'humanité.

M. *Hughens* avoit beaucoup de mérite, & par conséquent des ennemis qui étoient toutes les occasions de lui nuire. Celle-ci étoit trop belle pour la laisser échapper. Ils engagèrent donc notre Philosophe à réclamer sa découverte ; & comme il ne savoit pas assez de François pour composer un écrit à cette fin, ils lui offrirent leur plume, & abusèrent en quelque sorte de sa condescendance pour lancer des traits contre M. *Hughens*.

On envoya cet écrit à l'Auteur du Journal des Savans, qu'il ne jugea pas à propos de publier sans le communiquer à M. *Hughens*. Celui-ci en parla à HARTSOEKER, & lui fit convenir qu'il lui avoit manqué, premièrement en écoutant ses ennemis, en second lieu en ne lui demandant pas là-dessus justice à lui-même. Notre Philosophe écouta cette réprimande avec docilité, & convint de son tort. Il vouloit même qu'on ne parlât plus de cela. Mais *Hughens* s'offrit à faire un mémoire pour le Journal, dans lequel il lui feroit honneur de sa découverte. Notre Philosophe fut extrêmement sensible à ce procédé, & n'exigea de M. *Hughens* que le retour de son amitié (a).

Il ne songea donc plus qu'à connoître

(a) Tous les Philosophes du temps ne conviennent pas de la réalité de cette découverte ; & M. *Muller*, Professeur de Philosophie, nie l'existence des animaux *spermiques* ou de semence, & les appella des animaux prétendus. M. de *Buffon* est du même senti-

ment que ce Professeur. Il prétend que ce qu'on apperçoit dans la liqueur féminale n'est autre chose que des parties de cette liqueur, qui sont dans une espèce de fermentation, & dont le mouvement n'est nullement spontané.

l'origine des animaux qui doivent devenir hommes; & il ne trouva rien de plus vraisemblable que d'admettre qu'ils étoient tous répandus dans l'air où ils voltigent; que toutes les créatures les prennent par respiration ou par les alimens; & que ces animaux qu'on avale ainsi, vont se rendre dans les parties de la génération des mâles, où ils trouvent de la nourriture jusqu'au moment de l'acte de la copulation (b).

HARTSOEKER étoit toujours à Paris, pendant qu'il s'occupoit de toutes ces choses. Comme rien ne l'y retenoit, il en partit en 1679 pour retourner dans sa patrie. Il s'y maria en arrivant. Rendu chez lui, & jouissant des premières douceurs du mariage, il semble que rien ne devoit manquer à sa satisfaction: cependant il regretoit Paris. Il parloit souvent à sa femme des agrémens de cette grande Ville; & il lui échauffa ainsi, sans le vouloir, tellement son imagination, qu'elle souhaita en faire le voyage. Cette proposition fut très-agréable à son époux. Ils partirent sur le champ pour Paris, où ils restèrent quelques semaines, & Madame *Hartsoeker* ne le quitta qu'à condition qu'ils y reviendroient faire un plus long séjour. En effet ce projet fut exécuté dans peu de temps. Après avoir mis ordre à leurs affaires, ils vinrent y passer quatorze années de suite: ce sont, selon notre Philosophe, les années les plus agréables de sa vie.

Lorsqu'il étoit chez son Maître de Mathématiques, il avoit appris à polir les verres, & avoit fait des verres de télescopes. D'autres occupations lui avoient fait abandonner celle-ci: mais étant plus à portée à Paris que dans sa Patrie d'en faire, il voulut la reprendre. Il se procura tous les instrumens & outils nécessaires pour cela; & ayant appris que les meilleurs verres qu'on eût n'étoient pas assez grands, il voulut enchérir sur ceux-là.

Ces verres étoient à l'Observatoire en la disposition de M. *Cassini*. Le premier verre que fit notre Philosophe fut donc destiné pour ce grand Astronome. M. *Cassini* l'examina, & le trouva fort mauvais. Un second ne valut pas mieux; mais un troisième se trouva passable. Ce fut toujours M. *Cassini* qui en décida. Il admira la constance de notre Philosophe; & comme cette vertu est fort propre pour acquérir de grandes connoissances, il prédit qu'HARTSOEKER deviendrait un grand homme. Il l'exhorta à continuer. Encouragé par ce suffrage, notre Philosophe se remit au travail avec une nouvelle activité; fit de bons verres de toutes grandeurs, & un sur-tout de six cens pieds de foyer, dont il ne voulut jamais se défaire à cause de sa rareté.

C'étoit véritablement le plus grand verre qu'on pût faire dans des bassins. Il comprit cependant qu'il n'étoit pas impossible d'avoir des verres d'un plus grand foyer. En faisant des essais sur des morceaux de glace, il en trouva un qui avoit une courbure si insensible, que son foyer étoit de douze cens pieds. Il conçut de-là qu'en donnant une courbure insensible aux tables de fer poli, sur lesquelles on étend le verre fondu, il pourroit avoir de grands verres qui auroient le même foyer.

Cette idée en produisit une autre; & d'idées en idées, il parvint à faire une théorie de la Dioptrique, c'est-à-dire de la science de la réfraction de la lumière. Ayant mis ces idées en ordre, & les ayant rectifiées par l'expérience, il composa un *Essai de Dioptrique*, qu'il fit imprimer en 1694 à Paris, où il étoit toujours. Il démontra dans cet Ouvrage toutes les règles pour déterminer les foyers des verres sphériques, le rapport des verres objectifs & oculaires; d'où il déduisit les ouvertures qu'il faut laisser aux lunettes, le *champ* qu'on peut leur donner, le différent nombre de ver-

(b) Ce système ressemble un peu à celui des molécules organiques, qui a fait tant de bruit il y a environ vingt ans.

res qu'on peut y mettre, & l'explication de l'augmentation de l'objet. Il joignit à cela l'art de tailler les verres, sans rien déguiser de la pratique qui lui étoit propre, & n'oublia pas les microscopes & les petits animaux qu'il avoit découvert par leur moyen dans la semence des mâles.

S'élevant ensuite à une théorie plus générale, il donna un système de la réfraction, fondé sur une suite d'expériences qui lui dévoilèrent cette belle vérité d'Optique : la différente réfrangibilité (que *Newton* avoit déjà remarquée) vient de la différente vitesse des rayons de la lumière. Il tira de-là une conséquence qui étonna tous les Physiciens, parce qu'elle forme un paradoxe inoui en Dioptrique. C'est que l'angle de réfraction ne dépend pas de la seule résistance des milieux, mais elle dépend aussi de la vitesse des rayons de lumière : de sorte que plus un rayon a de vitesse, moins il se brise.

Il termina cet Essai de Dioptrique par un essai de Physique générale : ce n'étoit qu'un essai qu'il développa bientôt dans une autre production qui suivit de près celle-ci.

Cependant tous les Savans firent le plus grand accueil à cet Essai de Dioptrique. Il lui procura l'amitié de M. l'Abbé *Gallois*, & l'estime du Marquis de *Lhopital* & du Père *Malebranche*. Ces Savans, qui reconnoissent par là qu'il étoit bon Géomètre, voulurent l'engager à apprendre la nouvelle Géométrie de l'infini, mais il la jugeoit peu utile pour la Physique ; & comme il s'étoit dévoué à l'étude de cette science, il craignoit que celle des nouveaux calculs ne l'en détournât, ou du moins qu'elle ne lui fît perdre un temps qu'il vouloit absolument sacrifier aux progrès de la Physique. Il disoit qu'on pouvoit être *bon Physicien sans ce calcul, & mauvais Physicien avec ce calcul*.

Il tint donc ferme contre les sollicitations du Marquis de *Lhopital* & du Père *Malebranche*, & continua ses études or-

dinaires. Il avoit publié un Essai de Physique générale dans son Essai de Dioptrique. Ce n'étoit qu'un Essai qu'il s'étoit promis de revoir. C'est aussi ce qu'il fit sans délai ; & il travailla avec tant d'ardeur, que deux ans après la publication de son Essai de Dioptrique, il mit au jour des *Principes de Physique*. Il y exposa avec assez d'étendue le système qu'il n'avoit fait qu'ébaucher dans son premier Ouvrage, & traita de toutes les grandes parties de la Physique.

Le fond de ce système est qu'il n'y a qu'une substance dans l'univers, qui est distinguée en deux différentes sortes d'êtres, qu'il appelle premier élément & second élément. Le premier élément est, selon lui, infiniment étendu & dans une action & un mouvement perpétuels, par-tout homogène, c'est-à-dire de même nature, & parfaitement fluide. Le second est composé de petits corps différens en grandeur, parfaitement durs & inaltérables, qui nageant confusément dans le premier élément, s'y rencontrent, s'y assemblent & forment les corps.

De cette formation, *HARTSOEKER* déduit toutes les propriétés des corps, qu'il explique, à commencer par la terre, le soleil, les planètes & les étoiles. Il examine ensuite la terre en particulier, & tâche de rendre raison du flux & reflux de la mer, de la nature & des propriétés de l'aiman, des feux souterrains & des tremblemens de terre, des vents, des météores, de l'origine des fontaines, des puits & des rivières.

Tout ceci est traité fort systématiquement, & on peut le dire, d'une manière un peu superficielle. Il est vrai que l'intention de l'Auteur étoit de n'établir que des principes généraux, sur la bonté desquels il vouloit consulter les Savans avant que de s'engager dans des détails. Et ce qui justifie cette intention, c'est l'Ouvrage qu'il publia quelques années après, dans lequel il approfondit les mêmes matières.

Persuadé sans doute que c'étoit là son intention, un Professeur de Philosophie

& de Mathématiques, nommé *Lamontre*, fit imprimer dans le *Journal des Savans* du mois d'Avril 1696, un petit écrit intitulé, *Difficultés proposées à M. HARTSOEKER sur ses principes de Physique*, dans lequel il attaqua l'hypothèse des deux élémens dont ce Philosophe compose l'univers. Il en vouloit à la dureté & la liquidité des corps, que l'Auteur des *Principes de Physique* déduit de ses deux élémens. M. *Lamontre* prétendit que la dureté & la liquidité étant des qualités sensibles des corps, & ceux-ci n'étant que des parties de la matière, on ne peut pas dire qu'elle soit dure ou liquide avant que Dieu l'ait mise en mouvement pour en former les divers corps qui sont résultés de la division.

Notre Philosophe répondit à cette objection, & sa réponse parut & dans le *Journal des Savans* du mois de Juillet 1696, & dans l'*Histoire des Ouvrages des Savans* du mois d'Octobre, sous ce titre : *Des Elémens des corps naturels & des qualités qu'ils doivent avoir, pour servir de réponse aux objections que M. Lamontre a faites dans le Journal du 16 Avril dernier contre les principes de M. HARTSOEKER*. Il suffit, dit-il dans cette réponse, pour la défense de mon système, de dire qu'il faut nécessairement supposer de la liquidité & de la fluidité aux corps naturels, c'est-à-dire dans les premiers principes physiques dont tous les corps sont composés; car autrement on ne pourroit en former que des corps géométriques qui auroient des figures différentes; mais on n'en feroit jamais des corps physiques, comme des animaux, des pierres, des arbres, &c. parce que tous ces corps doivent avoir de la solidité & de la consistance; & il est impossible qu'ils en aient, à moins que quelque élément dur & solide n'entre dans leur composition.

A peine cette réponse fut publique, que M. *Lamontre* envoya aux Auteurs du *Journal des Savans* une réplique qui parut au mois d'Août suivant. Elle est intitulée, *Réplique de M. Lamontre, Professeur de Mathématiques, à M. HARTSOEKER*,

touchant les élémens des corps naturels. Sur le champ notre Philosophe répondit à cette réplique; mais M. *Lamontre* ne se rendit pas.

Pour se venger de cette obstination, il attaqua à son tour son Adversaire. M. *Lamontre* ayant publié dans le *Journal des Savans* une *explication de l'aiguille aimantée*, HARTSOEKER en fit une critique sévère, qu'on imprima dans les *Nouvelles de la République des Lettres* du mois d'Octobre 1696, avec ce titre : *Difficultés proposées à M. Lamontre sur l'explication qu'il a donnée de la variation de l'aiguille aimantée*. Et c'est ainsi que finit cette controverse.

Notre Philosophe étoit cependant toujours à Paris. Il y avoit déjà quelques années qu'il s'apercevoit que ses revenus n'étoient pas suffisans pour vivre avec sa famille dans cette grande Ville. Il prit enfin le parti d'en sortir, & de retourner dans sa Patrie en cette même année. Il laissa à Paris une réputation brillante & de véritables amis qui ne l'oublièrent pas. Au renouvellement de l'Académie des Sciences en 1699, ils le proposèrent pour Associé étranger, & il fut nommé sans aucune difficulté. Peu de temps après il fut aussi agrégé à la Société Royale de Berlin; mais il ne se para jamais de ces titres d'honneur; & dans les Ouvrages qu'il publia dans la suite, il continua toujours de mettre simplement son nom, c'est-à-dire par *Nicolas HARTSOEKER*, ainsi que le faisoient les Anciens, & que le pratiquent encore les véritables Philosophes.

Cette simplicité de mœurs & ses travaux le firent regarder comme le plus grand Philosophe qu'il y eût en Hollande: de sorte que le *Czar Pierre I* étant allé à Amsterdam pour connoître la Marine, & particulièrement la construction des vaisseaux, & ayant voulu apprendre la Physique, demanda aux Magistrats de cette Ville quelqu'un qui pût l'en instruire, & ces Magistrats se firent un mérite de lui présenter notre Philosophe. Ils le firent venir de Rotterdam; & s'ils se montrèrent

glorieux d'avoir un Compatriote aussi estimable, de son côté il n'oublia rien pour soutenir la haute idée qu'on avoit de lui, & celle qu'on en avoit donnée au Czar. Ce Prince en fut si content, qu'il voulut se l'attacher, & l'emmener par conséquent en Moscovie : mais HARTSOEKER, qui ne voyoit pas beaucoup de solidité dans cet établissement, s'excusa de ne pouvoir le suivre, & il le laissa partir avec le regret de n'avoir pu l'engager.

Les Magistrats d'Amsterdam regardèrent comme un devoir de remercier notre Philosophe de l'honneur qu'il leur avoit fait; & pour le dédommager des dépenses que ses soins auprès du Czar lui avoient occasionnées, ils lui donnèrent un Observatoire qu'ils firent construire sur un des bastions de leur Ville. Ils comptoient par là récompenser magnifiquement notre Philosophe, quoiqu'à peu de frais, & l'inviter d'une manière bien adroite à venir s'établir dans leur Ville.

HARTSOEKER donna dans le piège. Il entreprit dans cet Observatoire un grand miroir ardent, composé de pièces rapportées. Ce projet transpira. Comme on savoit de quoi il étoit capable, on étoit fort curieux de le voir travailler. Le Landgrave de Hesse alla dans cette vue à son Observatoire; & pour faire voir que son estime avoit encore plus de part à cette démarche qu'un pur motif de curiosité, il lui fit une visite chez lui : trait qui n'est pas moins honorable au Landgrave qu'à notre Philosophe.

C'étoit alors le temps où la Philosophie & le savoir étoient en grande considération. On ne connoissoit d'autre gloire que celle qui vient du mérite & de la vertu; & les Princes ne pouvoient jouir de quelqu'estime qu'autant qu'ils cultivoient les sciences, ou qu'ils étoient aimés des Savans. Et la réputation d'HARTSOEKER fixoit les yeux de presque tous les Souverains de l'Europe.

Jean Guillaume, Electeur Palatin, voulut se l'attacher; mais notre Philosophe tint bon pendant long-temps contre ses sollicitations. L'Electeur ne se rebuta point, & sa persévérance écarta enfin

les difficultés que l'amour de la liberté & de l'indépendance suggéroient à HARTSOEKER. Il fut nommé Mathématicien de son Altesse Electorale, & Professeur honoraire en Philosophie dans l'Université d'Heidelberg.

Il n'en jouit pas moins de cette liberté & de cette indépendance qui lui étoient si chères. L'Electeur le laissa tranquille dans son cabinet, & il put s'y livrer tout entier à ses méditations philosophiques. Les fruits qu'elles produisirent furent des Mémoires savans sur différens points de Physique, dont il fit part au Public. Il les fit imprimer à mesure qu'il les composoit dans les *Nouvelles de la République des Lettres*.

Il débuta d'abord par une lettre qu'il écrivit à M. Regis, Docteur en Médecine à Amsterdam, sur les digues qui règnent le long de Zuidersee. Il indique dans cette lettre les défauts qu'il y trouve, & les moyens d'y remédier. Les autres Ecrits qui parurent successivement dans ce Journal, ont pour objet la cause de l'ascension de l'eau dans la jambe la plus étroite d'un tuyau recourbé, la circulation du sang, le mouvement elliptique des planètes, & la réponse à une question qu'une personne inconnue proposa au Journaliste.

Cette question étoit énoncée en ces termes : *Pourquoi les boutons des arbres, qui résistent en hiver à la plus forte gelée, se conservent très-bien, & ne sauroient résister à la moindre gelée, quand au printemps ils sont devenus grands & ont commencé à s'épanouir ?* On renvoyoit à la Physique de Rohault pour la solution de ce problème; mais notre Philosophe ne croyant pas qu'on pût la donner à l'aide de cette Physique, envoya la sienne, qui satisfait à la question : & voici en quoi elle consiste.

L'eau purgée d'air se condense en se gelant au lieu de se dilater. Ainsi le suc qui se trouve dans les boutons des arbres a beau se geler en hiver, comme il n'est pas encore pénétré par l'air, ou qu'il y est en très-petite quantité, il n'y sauroit faire aucun dommage. Mais lorsqu'au

printemps les boutons ont poussé des bourgeons, & que l'air s'est insinué par ce moyen dans le fuc qui y circule en abondance, ce fuc en se dilatant lorsqu'il se gèle, casse les tuyaux dans lesquels il est contenu : d'où il arrive que le fuc ne sauroit plus s'y continuer, que ce fuc s'en évapore lorsqu'il est dégelé, & par conséquent que les bourgeons se flétrissent en très-peu de temps après avoir été dégelés.

Un Anonyme attaqua cette explication. Il prétendit que c'étoit la chaleur du soleil qui donnoit sur les bourgeons, & non pas le froid qui faisoit périr ces bourgeons. A cela HARTSOEKER répondit : Prétendre que c'est le chaud qui fait périr les boutons des arbres après la gelée, c'est comme si l'on soutenoit qu'un animal percé d'un coup d'épée, meurt plutôt parce que son sang coule des veines, que parce qu'on lui a passé l'épée au travers du corps. Si la gelée, ajoute-t-il, n'avoit pas cassé les fibres des bourgeons, le soleil n'en auroit pas fait évaporer le fuc, & ils ne se feroient pas flétris.

Dans ce temps-là l'Electeur Palatin lui apprit la reproduction merveilleuse des jambes des écrevisses, quand on les a rompues. Cette découverte le surprit beaucoup. Il voulut pourtant en rendre raison, & il imagina pour cela qu'il y a dans les écrevisses une ame *plastique* ou *formatrice* qui savent refaire de nouvelles jambes. Il voulut même que les autres animaux, sans en excepter l'homme, eussent une ame pareille. Dans ceux-ci la fonction de cette ame n'est pas, selon lui, de pousser des boutons; car cette reproduction des jambes est particulière à l'écrevisse; mais cette fonction consiste à former les petits animaux qui perpétuent les espèces. Ainsi il abandonna absolument son système sur l'origine de ces animaux, qu'il traita de *bizarre* & d'*absurde* : épithètes dures qu'il donne lui-même à ce système pour faire valoir l'autre, auquel on pourroit en donner peut-être de semblables.

Sa qualité de Mathématicien de l'Electeur l'obligea à lui expliquer ses pensées sur les points les plus importants de la Physique. Il les faisoit par des discours qu'il adressoit à l'Electeur. C'étoit le développement de ses principes de Physique, & une espèce de cours de Physique qu'il jugea digne de l'impression. Il rassembla ces discours, & en forma un volume in-4°. qui parut en 1707 sous le titre de *Conjectures Physiques*.

Il parloit dans cet Ouvrage d'un sujet qu'il ne connoissoit pas beaucoup, c'étoit les mines. Il voulut en voir, & alla pour cela voyager dans quelques pays d'Allemagne. Une curiosité l'arrêta à Cassel. Le Landgrave lui fit voir un beau miroir ardent fait par M. *Tschirnaus*, de trois pieds de diamètre & de douze pieds de foyer. M. le Duc d'Orléans, Régent du Royaume, en avoit un pareil; & M. *Homborg*, célèbre Chymiste, qui avoit fait plusieurs expériences avec ce miroir, prétendoit avoir vitrifié l'or qu'il avoit exposé à son foyer. HARTSOEKER répéta cette expérience avec le miroir du Landgrave, & ne réussit point. Il ne put pas même vitrifier le plomb; & comme il n'avoit rien négligé de ce qui peut faire réussir une expérience, il ne douta point que M. *Homborg* ne se fût trompé, & qu'il n'eût pris pour de l'or une matière sortie du charbon, qui soutenoit l'or dans le foyer. Le Physicien François voulut se justifier; mais comme il s'agissoit d'un fait, notre Philosophe persista toujours dans son sentiment.

Le séjour qu'il fit à Cassel donna le temps au Landgrave de le connoître; & comme il gagnoit à être connu, ce Prince vit avec regret les préparatifs qu'il faisoit pour le quitter. Un jour il lui dit qu'il auroit bien souhaité le trouver peu content de la Cour Palatine. HARTSOEKER ne répondit point. Le Landgrave lui répéta le même discours, & il ne l'entendit point, parce qu'il ne vouloit pas l'entendre; mais le Landgrave désirant savoir absolument à quoi s'en tenir, le prit par la main, & lui dit : *Je ne sais si vous me comprenez?* Il n'y eut plus

moyen alors de reculer. Forcé de s'expliquer, notre Philosophe l'assura & de son respect, & de son obéissance, & de son attachement inviolable pour l'Electeur.

De Cassel, notre Philosophe alla à Hanovre pour y voir le grand *Leibnitz*. Il en fut reçu le plus gracieusement du monde; car cet illustre Savant chérissoit tous ceux qui se devoient aux progrès des connoissances humaines. Il le présenta à l'Electeur, qui fut couronné Roi d'Angleterre sous le nom de *Georges II*, & ce Prince lui fit un accueil très-distingué.

Rendu chez lui, l'Electeur Palatin, auquel il étoit toujours attaché, lui demanda s'il pourroit faire un miroir ardent aussi grand que celui de *Tschirnaus*, dont on lui avoit beaucoup parlé. Sur le champ HARTSOEKER fit chercher la plus belle matière qu'on pourroit pour avoir un verre parfait, & fit jeter trois miroirs dans la Verrerie de Neubourg. Le plus grand de ces miroirs avoit neuf pieds de foyer, & ce foyer qui étoit parfaitement rond, étoit de la grandeur d'un louis d'or : avantage que n'avoit pas le miroir de *Tschirnaus*.

Cependant tandis qu'il voyageoit & qu'il faisoit des miroirs ardents, on lisoit dans le monde ses Conjectures physiques, & c'étoit avec une attention qui produisoit & des éloges, & des critiques anonymes. Les uns & les autres parurent par la voie de l'impression. Les critiques surtout dominèrent, & l'Auteur en attribua plusieurs à *Leibnitz*. Ces critiques firent une vive impression sur son esprit. Elles changèrent même son humeur; & cet homme qui avoit été jusques-là poli, doux, prévenant, devint tout d'un coup dur, sévère & caustique. Il en voulut à tous les Savans, & leur déclara la guerre. Ce fut principalement sur les Membres de l'Académie Royale des Sciences que portèrent ses coups.

En 1710 il publia un Ouvrage intitulé *Eclaircissmens sur les conjectures physiques*, dans lequel, après avoir répondu aux critiques qu'on avoit faites de ses conjectures, il attaqua sans ménagement

celles des autres. MM. *Homborg*, *Lemery*, habiles Chymistes, MM. *Carré*, *Parent*, Mathématiciens distingués, & enfin les célèbres *Hughens*, *Bernoulli*, *Leibnitz* & *Newton* furent sur-tout très-maltraités. Il se moqua de la vitrification d'*Homborg*, de la pensée de *Lemery*, que le fer contribue à la figure des plantes, de plusieurs raisonnemens de *Carré*, de la plupart des idées de *Parent*, du système de la pesanteur d'*Hughens*, de la raison physique que *Bernoulli* avoit donnée de la lumière qui paroît dans un baromètre quand on le secoue dans l'obscurité, de l'harmonie préétablie de *Leibnitz*, de ses monades, de sa raison suffisante, qu'il appella les *imaginations creuses & chimiques* de M. *Leibnitz*, & de l'attraction & du vuide de *Newton*. M. *Leibnitz* ni aucun Membre de l'Académie ne répondirent à ces duretés. Seulement ils résolurent de n'avoir désormais aucune relation avec lui. On rompit absolument avec lui. Le Secrétaire ne lui envoya plus les Mémoires que l'Académie publie tous les ans; & on mit à l'écart tous les écrits, les observations nouvelles qu'il envoyoit à l'Académie. M. *Varignon* déclara à M. l'Abbé *Gallois*, ami d'HARTSOEKER, qu'il ne liroit jamais ce qui viendrait de lui; & MM. *Lire* & *Meri* dirent au fils de notre Philosophe, qu'ils avoient bien autre chose à faire que de lire ses Mémoires dans leurs assemblées.

Sensible, comme HARTSOEKER l'étoit, il n'apprit point cette conduite à son égard sans douleur. Il s'en plaignit à M. de *Fontenelle*, Secrétaire actuel de l'Académie, & M. de *Fontenelle* lui répondit qu'il n'avoit pas toujours observé une loi portée dans l'art. 26 du Règlement de 1699, où il est dit que l'Académie veillera exactement à ce que dans les occasions où quelques Académiciens seront d'opinions différentes, ils n'emploient aucun terme de mépris ni d'aigreur l'un contre l'autre, soit dans leurs discours, soit dans leurs écrits. Notre Philosophe écrivit au Secrétaire, qu'il ne croyoit pas par ses critiques avoir contrevenu à cet article du Règlement de

l'Académie; qu'il n'avoit employé aucun terme de mépris ni d'aigreur; & que s'il avoit censuré les Ouvrages de quelques Académiciens, c'étoit par estime pour ces Ouvrages ou pour leur Auteur. Cette lettre produisit tout l'effet qu'il devoit en attendre: elle le réconcilia avec l'Académie.

Cependant *Bernoulli* avoit sur le cœur la critique qu'*HARTSOEKER* avoit publiée de son explication de la lumière du baromètre. En 1719, ayant fait soutenir une thèse par un de ses Ecoliers, il saisit cette occasion pour répondre à cette critique, & pour venger les Savans que notre Philosophe avoit attaqués. Comme celui-ci s'étoit moqué des idées ou systèmes les plus accueillis, *Bernoulli* se moqua aussi du savoir de notre Philosophe. Il lui reprocha son ignorance de la nouvelle Géométrie, maltraita assez son Essai de Dioptrique, & réduisit à fort peu de chose sa capacité. Il faut avouer que *Bernoulli* avoit sur lui un grand avantage. A la connoissance de la Physique, il enjoignit une très-profonde des Mathématiques. C'étoit sans contredit un des plus beaux génies qui vécût alors, & il étoit autorisé à prendre le ton le plus haut.

HARTSOEKER répondit qu'il ne falloit pas être un profond Géomètre pour réfuter le système de la pesanteur d'*Hughens*, l'attraction & le vuide de *Newton*, l'explication de la lumière du baromètre par *Bernoulli*, &c. Mais quoique sa réponse fût assez vive, elle ne parut point satisfaisante.

Pendant le cours de ces démêlés, notre Philosophe perdit l'Electeur Palatin. Sa veuve, qui étoit une Princesse de la Maison de Médicis, continua à avoir pour lui les mêmes bontés qui lui avoient gagné le cœur. *HARTSOEKER* resta avec elle jusqu'à son voyage d'Italie qu'elle fit un an après la mort de son mari; & cette Princesse ne le quitta qu'après lui avoir laissé par ses libéralités des marques non équivoques de son estime & de son attachement.

Notre Philosophe ne fut pas plutôt

libre, que le Landgrave de Hesse renouvela ses sollicitations pour l'engager à venir s'établir dans sa Cour: mais quelque agrément qu'il eût eu avec l'Electeur Palatin, il voulut vivre désormais pour lui-même, & jouir de cette liberté absolue dont le Sage connoît seul le prix. Il s'excusa sur la foiblesse de sa santé, déjà affoiblie par une longue maladie qu'il avoit eue, & même sur son âge qui lui demandoit un peu de tranquillité & du repos.

En quittant le Palatinat, il alla s'établir à Utrecht avec toute sa famille. Il y fit imprimer en 1722 un *Recueil de différentes Pièces de Physique*. C'étoient des censures des Ouvrages des différens Auteurs célèbres. Il semble que plus il avançoit en âge, plus sa mauvaise humeur le gagnoit. La première pièce de ce Recueil est une réfutation de la Philosophie Newtonienne. Notre Philosophe, sans user de ces petits ménagemens peu philosophiques, comme le remarque fort bien l'Auteur de son éloge, entre en lice avec courage, & renouvelle ses clameurs contre le vuide & l'attraction.

Il attaque ensuite les trois Dissertations de *M. de Mairan*, qui ont remporté le Prix de l'Académie de Bordeaux. Dans la première de ces Dissertations, *M. de Mairan* explique les variations du baromètre, dans la seconde la formation de la glace, & la lumière des phosphores & des noctiluques dans la dernière. Ici les bonnes intentions du Censeur se manifestent avec toute leur pureté. *Jes-père*, dit-il dans ses remarques sur la première Dissertation, que *M. de Mairan* ne trouvera pas mauvais que j'aie critiqué sa Dissertation. Il pourra user de représailles & critiquer à son tour mes Ouvrages de Physique, s'il le juge à propos. Bien loin de lui en savoir mauvais gré, je l'y invite; je le tiendrai à honneur, & il me fera un très-sensible plaisir.

On peut conclure de-là que ce n'est point par excès de zèle pour ses intérêts que ses amis ont écrit que l'amour du vrai qui l'attachoit à l'étude, ne lui permettoit pas d'adopter toujours les sentimens de quelques Philosophes dont il respectoit

d'ailleurs le mérite & le savoir. N'étant pas plus amoureux de ses opinions qu'il ne le devoit être, il comptoit de trouver dans les autres des dispositions aussi raisonnables ; & comme il ne demandoit pas mieux que de recevoir les avis de ceux qui croyoient qu'il s'égaroit, il se persuada facilement qu'il pouvoit user du même droit dont il laissoit jouir tous les Savans (c). En effet il écrivoit à M. l'Abbé Bignon : *Je ne cherche que la vérité, & je ne fais point du tout du nombre de ceux qui s'imaginent qu'il y va de leur gloire & de leur honneur de soutenir ce qu'ils ont avancé, vrai ou faux. Je condamne bien souvent, sans façon, mes premières conjectures pour y en substituer d'autres, dont quelques-unes auroient sans doute le même sort dans la suite du temps.*

M. de Mairan répondit cependant en 1722 à M. HARTSOEKER dans le Journal des Savans, & faisoit également & les Philosophes & HARTSOEKER même. Ce grand Physicien travailloit alors à un *Cours de Physique*, qui n'est qu'une suite de ses *Conjectures Physiques*, & à un *Extrait critique des Lettres de Leuvenoeck* sur la Physique, qu'il n'estimoit pas beaucoup. Il convenoit bien qu'il y avoit de très-bonnes observations dans ces Lettres, mais il prétendoit que le plus grand nombre étoit inutile & chimérique. Son dessein étoit d'extraire ces bonnes observations de ces inutilités, & de les présenter au Public avec un style plus supportable que celui de *Leuvenoeck*, qu'il trouvoit *bas & rampant*. C'étoit assurément rendre par là un véritable service au Public ; mais ce n'étoit pas peut-être le seul motif de notre Philosophe. Il régnoit entre lui une méfintelligence qui se soutint jusqu'à la mort. C'étoit une vieille querelle que le temps n'avoit pas encore amortie. Voici ce qui y donna lieu.

Dans une visite qu'HARTSOEKER lui fit en 1679, il lui demanda comment il faisoit ses petites anatomies. » Comment

» faites-vous, lui dit-il, pour disséquer
» une puce, une mite, pour tirer les
» testicules de leur corps, pour ouvrir
» ces testicules, pour en ôter la semence,
» enfin pour voir que cette semence est
» remplie de petits animaux en forme de
» petites anguilles fort longues & fort
» minces ? De quels verres vous servez-
» vous pour faire cette anatomie ? Si le
» verre est petit, vous n'avez pas assez
» de lumière, parce que vous la cachez
» vous-même. S'il est grand, il ne grossit
» pas assez. Mais de quel couteau vous
» servez-vous ? Celui qui a le tranchant
» le plus aigu & le plus fin, écraseroit le
» vaisseau plutôt que de l'ouvrir. De plus,
» le couteau est entre le verre & l'objet,
» & alors l'objet est caché, & vous ne
» pouvez travailler qu'en aveugle. Ajou-
» tez à cela que vous ne pouvez venir à
» bout de cette anatomie sans faire quel-
» qu'effort sur les parties que vous dis-
» séquez, & qu'aussi-tôt que cela arrive,
» ces parties sont hors du foyer de votre
» verre. Enfin dès que vous coupez quel-
» que partie, les humeurs qui en sortent
» rendent tout confus (d).

Ces raisons sont bien fortes, & il étoit difficile d'y répondre. HARTSOEKER lui montra plusieurs verres travaillés à la main, & d'une petitesse extrême, & le pria de lui en montrer de sa façon ; mais *Leuvenoeck* lui répondit qu'il avoit d'autres verres différemment faits que les siens, qu'il ne faisoit voir qu'à sa femme & à sa fille, & il le quitta.

Notre Philosophe oublia cette mauvaise humeur. Un Bourg-mestre qu'il connoissoit, ayant voulu connoître *Leuvenoeck*, il ne fit point difficulté de l'accompagner : c'étoit dix ans après sa dernière visite. Malgré cet intervalle de temps, il crut cependant garder l'*incognito* en entrant chez *Leuvenoeck*, sauf à renouveler connoissance, si l'occasion en étoit favorable. Il pria donc le Bourg-mestre de ne le point nommer ; mais celui-ci

(c) Voyez la Préface de son *Cours de Physique*.

(d) *Extrait critique des Lettres de M. Leuvenoeck*, page 7.

dans la chaleur de la conversation ne se ressouvint point de cette prière. Sur le champ *Leuvenoeck* ne voulut plus rien faire voir, & congédia & HARTSOEKER & le Bourg-mestre.

Par les objections que notre Philosophe faisoit à *Leuvenoeck*, on juge aisément que ce Physicien se vantoit de disséquer les puces & les mites. C'étoit, selon HARTSOEKER, une pure jactance semblable à celle qu'il avoit eue sur les animaux qu'il disoit avoir vus dans la falive, quoiqu'il n'y ait point de petits animaux dans la falive.

Son application continuelle au travail nuisit beaucoup à sa santé, déjà extrêmement altérée par sa dernière maladie. Il dépérit insensiblement, & mourut le 10 Décembre 1725, âgé de 69 ans. On a écrit qu'il étoit vif, enjoué, officieux, d'une bonté & d'une facilité dont de faux amis ont souvent abusé. Ces qualités ne s'accordent guères avec son humeur chagrine & caustique. Mais on peut les concilier en remarquant qu'il étoit naturellement bon, comme on l'a vu au commencement de sa vie, & qu'il devint méchant par un excès de sensibilité aux premières critiques qu'on fit de ses Ouvrages.

Un de ses parens fit imprimer son Cours de Physique en 1730, & fit son apologie dans une Préface qu'il mit à la tête de ce Cours. Le Lecteur doit savoir actuellement à quoi s'en tenir. Il ne reste plus qu'à exposer les conjectures & les découvertes de ce grand Physicien pour terminer son histoire : mais je dois parler avant que d'en venir à cette exposition, d'un Ouvrage singulier qui étoit bien étranger à ses travaux. C'est une *Dissertation sur les passions de l'ame*, qui mérite bien d'être connue, & qui décèle une grande finesse d'esprit : en voici la substance.

Toutes les passions de l'ame se réduisent à deux, à l'amour & à la haine. Ce sont les deux grands ressorts qui donnent le branle à toutes les autres. En effet lorsque nous haïssons quelqu'un, & que nous le croyons supérieur en force, nous le

fuyons, & cette démarche est ce qu'on appelle *peur*. Si nous pensons qu'il est inférieur ou que nous pouvons lui tenir tête, nous le repoussons nous-mêmes par la force : & c'est en cela que consiste la colère, qui a ordinairement la *vengeance* pour mère & pour compagne.

La *crainte* est une espèce de peur ; elle n'en diffère qu'en ce que dans la peur le péril est devant nos yeux, au lieu qu'il est éloigné dans la crainte.

La *tristesse* est une inquiétude de l'ame, qui naît de ce que nous nous voyons attaqués de quelque mal, ou que nous croyons que nous en serons bientôt attaqués ; de sorte que la tristesse & la peur ont beaucoup d'affinité entr'elles.

Le *repentir* est une sorte de tristesse : causée par quelque mauvaise action que nous avons faite, & dont nous n'attendons que des maux. Si d'autres ont fait quelque mauvaise action, le sentiment que nous concevons pour eux est ce qu'on nomme *indignation*.

La *joie* est directement opposée à la tristesse. Elle est causée par la jouissance d'un bien présent, ou par l'espérance que nous avons d'en jouir. De même qu'il y a plusieurs espèces de tristesse, il y a aussi plusieurs espèces de joie. Par exemple, la *satisfaction* est une espèce de joie causée par quelque bonne action que nous avons faite, & dont nous attendons des honneurs ou des biens. L'*orgueil* est une autre sorte de joie qui vient de ce que nous avons trop bonne opinion de nous-mêmes. Elle naît souvent de la flatterie.

Le *désir* a pour objet un bien absent, & cette passion n'est jamais pure. Elle est toujours accompagnée de quelque espérance. L'*espérance* est le dernier bien qui nous abandonne. Elle est le mal de ceux qui sont heureux, & le bien des malheureux. L'*ambition* est l'amour des grandeurs, & l'*avarice* l'amour des richesses. De l'ambition vient l'*envie*, qui est une espèce de tristesse causée par le bien d'un autre. Elle est la mère de la *jalousie*, de la *médifance*, de la *raillerie*, &c. Elle produit aussi l'*émulation*, sorte d'inquiétude

d'inquiétude de l'ame, qui nous excite à égaler ou à surpasser quelqu'un en quelque chose de louable.

Ce qu'on appelle *pudeur*, est une inquiétude excitée dans l'ame par l'appréhension de ce qui peut blesser l'honnêteté ou la modestie. Et le défaut de pudeur est ce qu'on nomme *impudence*. Enfin la *honte* est une inquiétude excitée dans l'ame par l'image de quelque deshonneur qui nous est arrivé, ou qui pourroit nous arriver.

Les passions sont très-bonnes servantes, mais mauvaises maîtresses. Par conséquent il faut s'en servir autant qu'il est nécessaire pour mener une vie heureuse, en quoi consiste la vertu. Car sans les passions, qui répandent un certain feu sur toutes nos actions, qui nous animent & font toute notre activité, nous serions de vrais automates, & il n'y auroit ni vice ni vertu (e).

Le P. *Niceron* a donné une liste exacte de toutes les productions d'HARTSOEKER dans le Tome VIII de ses *Mémoires*.

*Conjectures Physiques d'HARTSOEKER
sur le système du monde.*

Le premier corps de l'univers, & qui en est l'ame, c'est le soleil. C'est un globe de feu, lequel est entretenu par une atmosphère qui lui fournit sans cesse des matières combustibles. Il en est de même des étoiles, qui sont des véritables soleils. Et tous ces grands feux qui se trouvent allumés là & là dans l'immensité de l'espace, sont à une si grande distance l'un de l'autre, qu'un boulet de canon, en se mouvant toujours avec la même rapidité qu'il a lorsqu'il sort du canon, emploieroit plus de cent millions d'années pour parvenir de la terre jusqu'à une étoile.

Les rayons du soleil, en s'élançant de côté & d'autre avec la plus grande rapidité, rencontrent en leur chemin la

terre & les planètes, & leur impriment autant de mouvement qu'il leur en faut, non-seulement pour tourner autour du soleil, mais encore pour tourner en même temps sur leurs axes. Cette force de rayons est si grande, qu'une poignée de fable exposée au foyer d'un verre ardent, en est chassée & dissipée tout aussitôt comme par quelque coup de vent, & qu'un ressort qu'on y expose fait aussi des vibrations assez sensibles. C'est donc elle qui, combinée avec la force de la gravité des planètes, les fait mouvoir dans l'orbite qu'elles décrivent autour du soleil.

En faisant tourner les planètes, les rayons de cet astre les éclairent, les échauffent & les fertilisent. Ils font encore tourner la lune autour de la terre. Car puisque la lune est dans l'atmosphère de la terre, où elle fait sa révolution d'occident en orient, elle est entraînée par cette atmosphère, comme la lune elle-même l'entraîne aussi de son côté : de façon que ces mouvemens s'entraident & se favorisent les uns les autres, étant produits par une même cause.

Les planètes devroient décrire un cercle autour du soleil, & elles le décriroient effectivement dans leur origine. Mais puisque leur orbite est elliptique, il faut qu'elles souffrent quelque révolution considérable qui ait changé la figure de cette orbite. Cette cause est d'autant plus vraisemblable, que nous sommes certains que la terre a éprouvé des changemens violens.

En effet, nous savons par les anciens monumens d'Egypte la chute de l'Isle Atlantique, dont l'Amérique ne semble qu'un reste : chute qui pourroit bien avoir causé la grande inondation dont les anciennes Histoires font mention, & donné occasion à la Fable de Deucalion & de Pyrrha, qui fourmille de tant d'aventures merveilleuses. Ce qui confirme cette conjecture, c'est une infinité de

(e) On a renouvelé de nos jours cet éloge des passions ; mais on n'a fait que le renouveler, puisqu'HARTSOEKER les a préconisées dans la dissertation qui vient de nous occuper.

choses très-remarquables qu'on découvre en plusieurs endroits de la terre, comme des lits de coquilles de mer qui ont quelques lieues d'étendue, & qui sont souvent à quelques centaines de pieds au-dessus du niveau de la mer; des ossements de divers poissons, dont ceux de la même espèce se trouvent dans les mers voisines; de grands amas de dents de chiens de mer; des nacles avec leurs perles dans les carrières de marbre; des restes de naufrages, & plusieurs choses semblables, qui sont une preuve certaine que le fond de la mer a été autrefois en ces endroits.

Les planètes (parmi lesquelles on compte toujours la terre) doivent donc décrire des ellipses autour du soleil. Ce ne sont pas les seuls corps qui ont cet astre pour centre de leur mouvement. Il en est d'autres que le soleil produit de temps en temps, & qu'on appelle *comètes*. Voici comment cela arrive.

Le soleil a des taches. Ce sont des amas de corps incombustibles, qui s'étant mêlés avec des corps combustibles dont le feu n'a pas entièrement désuni les parties, sortent du soleil en forme de fumée noire & épaisse qui nous en cache une partie, & font quelquefois plus d'une révolution entière autour de cet astre avant que des'y précipiter. Autrefois on voyoit souvent de ces taches. Selon le témoignage de *Plutarque*, le soleil en fut si fort obscurci sous la première année du règne d'*Auguste*, qu'on pouvoit le regarder sans en être ébloui. Il y a 70 ans qu'on ne l'observoit jamais sans en découvrir quelqu'une. Elles sont plus rares aujourd'hui; mais elles pourroient devenir assez nombreuses pour couvrir tout le corps du soleil.

Quoi qu'il en soit de cette probabilité, s'il arrive par hasard que les corps tant combustibles qu'incombustibles qui produisent les taches, forment dans le soleil un globe qui soit creux en dedans, & par conséquent très-léger, ce globe dont la grosseur pourroit surpasser celle de la terre, vu la grandeur excessive du soleil, pourra être chassé bien loin par

la force de cet astre, aller bien au-delà de Jupiter & de Saturne, suivant qu'il sera léger, & continuer sa route, jusqu'à ce qu'ayant perdu sa force, il soit obligé de retourner vers le soleil avec la même rapidité qu'il avoit lorsqu'il en étoit sorti.

Le globe paroîtra décrire alors dans le ciel un arc d'un grand cercle; & comme il est tout en feu, il sera entouré d'une atmosphère de fumée qui ne doit paroître que comme une chevelure ou queue opposée à l'aspect du soleil, parce que la lumière de cet astre dissipera ou éclairera la partie de l'atmosphère qui est tournée vers lui. Et voilà précisément ce que c'est qu'une comète.

Il y a lieu de penser que toutes les planètes sont habitées. Car puisqu'elles sont des corps opaques comme la terre, qu'elles tournent autour d'un même feu, qu'elles tournent autour de leur axe afin de se faire échauffer par ce feu, il n'y auroit pas de raison de soutenir que la terre, la planète la moins considérable de toutes, ou peu s'en faut, seroit seule remplie d'animaux, d'arbres & de plantes. Mais ce n'est ici qu'une conjecture, & nous ne connoissons rien de certain touchant les planètes que leur mouvement. Il s'agit de suivre ce système par rapport à la terre, en expliquant par son moyen les phénomènes qu'on y observe.

Le phénomène le plus considérable qui se présente sur la surface de la terre, est le flux & reflux de la mer. C'est un mouvement périodique & réglé de la mer qui a lieu deux fois par jour, qui est tel que les eaux sont poussées vers le rivage, ce qu'on appelle *flux*, & qu'elles se retirent ensuite, ce qu'on nomme *reflux*. Or ce mouvement est causé par la pression de la lune, qui appesantit la colonne de matière sur laquelle elle s'appuie. Par cette pression, les eaux de l'océan qui soutiennent cette colonne sont chassées & poussées hors de leur place. Or comme la terre ne sauroit être poussée d'un côté sans qu'elle pousse autant les corps qui sont au côté opposé,

& sans qu'elle en soit elle-même autant poussée, il est évident que les eaux de l'océan doivent baisser dans ces deux endroits opposés, & couler ainsi principalement de la Zone Torride vers les deux poles où elles ne sont pas pressées, & revenir ensuite vers la Zone Torride dès que la pression y cesse. Et tel est le flux & reflux de la mer.

Après ce mouvement de la mer, le vent est sans doute le phénomène le plus sensible. On appelle *vent* l'agitation ou le transport d'une partie de l'air d'une trée de la terre dans une autre. La cause la plus générale de ce transport de l'air, est la révolution journalière de la terre sur son axe d'occident en orient; car l'air & les eaux ne pouvant pas suivre ce mouvement avec assez de vitesse, doivent demeurer quelque peu en arrière, & causer ainsi un vent continuuel d'orient en occident.

Cette cause générale est troublée par plusieurs causes particulières, savoir par les rayons du soleil qui raréfient l'air, tantôt en un endroit de la terre, & tantôt en un autre, par la rencontre des montagnes & autres lieux élevés qui le repoussent & le détournent de son chemin, par les vapeurs qui sortent de la terre & des mers, par les fermentations qui se font dans l'air, &c. ce qui produit tous les vents irréguliers qu'on éprouve surtout dans les Zones tempérées.

Les courans d'eau qu'on voit sur la terre dépendent des mêmes causes que les vents, c'est-à-dire qu'ils sont produits par la rotation de la terre sur son axe d'occident en orient: mais le soleil fait sur l'eau un effet contraire à celui qu'il fait sur l'air; car le soleil chasse devant lui les eaux qu'il ne sauroit raréfier, tandis qu'il oblige l'air à le suivre.

On remarque sur la surface de la terre deux sortes de corps. Les uns tendent toujours à s'approcher du centre de ce globe, & les autres à s'en éloigner. Les corps les plus subtils prennent toujours la dernière route, & les grossiers la première. Ceux-là ne peuvent monter sans

agir sur ceux-ci, & c'est cette action qui est un véritable choc qui pousse les corps grossiers vers le centre de la terre. Ces corps sont dit *pesans*, & on donne aux autres l'épithète de *légers*.

La pesanteur des corps produit leur dureté: car ils ne sont durs que parce que les parcelles ou petits corps qui les composent sont liés si fortement ensemble, qu'on ne sauroit les désunir que très-difficilement; & ils ne sont liés ainsi que parce qu'ils sont pressés les uns contre les autres par le poids de quelque matière qui pèse dessus. S'il y a des corps dont les parcelles qui les composent ne soient point du tout liées ensemble, cela vient de ce que ces parcelles sont sphériques, ou ont la forme d'un œuf; & alors, à cause de leur surface, la pesanteur ne sauroit en faire un corps dur, mais un corps liquide ou fluide, quoique chaque parcelle d'un tel corps soit parfaitement dure.

L'air est le premier des corps fluides. Lorsqu'il est dans son état naturel, c'est-à-dire dans une entière liberté, tel qu'il est à la surface de l'atmosphère, où il n'est chargé d'aucun poids, il occupe au moins quatre mille fois plus d'espace qu'il n'en occupe ordinairement vers la surface de la terre. Ainsi il est dans cet état trois millions & deux cens fois plus léger qu'un égal volume d'eau, & soixante-quatre millions de fois plus léger qu'un égal volume d'or.

On comprime l'air jusqu'à lui faire occuper la soixantième partie de l'espace qu'il occupe d'ordinaire vers la surface de la terre; & dès qu'on cesse de le comprimer, il se remet avec violence dans son premier état. Il se dilate par la chaleur, & se condense par le froid, & à proportion des poids dont il est chargé.

De-là il faut conclure que chacune des parcelles de l'air est formée d'un très-grand nombre de petits corps; que ces corps s'emboîtent l'un dans l'autre, & font un cerceau parfait qui forme l'atmosphère de la terre.

Quand on frappe un corps à ressort,

comme les cloches, les cordes tendues, & en général toutes sortes de corps qu'on appelle resonnans, le mouvement de ce corps frappe de même les sphères de l'air qui leur sont voisines, & leur font faire ressort, comme ces sphères le font faire à d'autres, & ainsi de suite jusqu'à celles qui frappent immédiatement l'oreille, lesquelles transportent ces mouvemens jusques dans le cerveau, & excitent en nous le sentiment qu'on appelle *son*.

Ce sont ici des observations qu'on fait sur la surface de la terre. On tire de ses entrailles des corps dont la nature & les propriétés méritent la plus grande attention. Ce sont les sels, le soufre, les huiles & les métaux.

Il y a trois sortes de sels, le sel acide, le sel alkali, & le sel essentiel.

Le *sel acide* est formé par de petits corps languets & pointus comme des aiguilles, toujours constans, immuables & indivisibles, dont la plupart voltigent en l'air, jusqu'à ce qu'y étant délayés par les vapeurs, tombent avec la pluie & la rosée sur la terre, qu'ils pénètrent & fertilisent.

Le *sel alkali* est, selon toute apparence, un assemblage de corps cylindriques qui sont creux, & dans lesquels les sels acides peuvent se loger; en sorte que leur pointes paroissent hors de ce corps de part & d'autre.

Et le *sel essentiel* est un sel qu'on tire du suc des plantes, & qui est en partie fixe & en partie volatil.

Lorsque les sels acides pénètrent la terre, ils y font différentes sortes de sels, selon qu'ils y rencontrent de sels alkalis pour s'y renfermer. C'est ainsi que se forme le sel commun, le sel fossile ou le sel gemme, le sel des fontaines & le sel marin, qui tous trois sont une même espèce de sel.

Il y a encore une sorte de sel qu'on appelle *salpêtre*. C'est une composition de sels acides, & de corps qui tiennent ces sels acides enfermés. Cela forme un sel qui est en partie fixe & en partie vo-

latil, c'est-à-dire qu'il est composé de sels fixes & de sels volatils.

On appelle *soufre* un sel volatil détrempé dans beaucoup d'eau.

Les *huiles* sont d'une nature toute différente de celle des sels acides. Leurs parcelles sont d'une figure irrégulière, branchue & crochue: elles s'embarrassent facilement les unes dans les autres; & ne pouvant ainsi former un corps liquide comme de l'eau, elles forment une liqueur visqueuse.

On compte sept métaux; savoir l'or, l'argent, le fer, le mercure, l'étain, le cuivre & le plomb.

L'or est le corps le plus pesant de tous ceux que nous connoissons. On croit que ses parcelles sont des polyèdres; que ce sont des corps massifs, impénétrables, indivisibles & immuables. Ce qu'il y a de certain, c'est que l'or est un métal si pur, qu'on ne peut le changer de telle sorte qu'il cesse d'être or. On l'a tenu des mois entiers dans un feu très-violent, & des heures entières au foyer d'un verre ardent, sans y trouver la moindre altération.

Le mercure pèse un peu moins que les trois quarts d'un égal volume d'or; & comme c'est une matière fort liquide, & un dissolvant de plusieurs métaux, on a lieu de croire que ses parcelles sont des boules assez lisses & polies. Cette sorte de métal s'envole aisément par la chaleur du feu, & se perd de cette manière; mais on ne peut ni le détruire, ni le changer en un autre corps, de même que l'or. Quand on l'a employé de quelque manière que ce puisse être, on le revivifie toujours.

Dans le voisinage des mines de fer, est une pierre singulière, qui est une composition de pierre ordinaire & de fer. Cette pierre, connue sous le nom d'*aiman*, attire le fer. Cela vient de ce que le fer est rempli & parsemé d'une infinité de petits corps avec des canaux qui vont d'un bout à l'autre. On appelle ces petits corps, *corps magnétiques*. Ce sont ces corps magnétiques qui forment

presque toute la matière de l'aiman. Les canaux de ces corps sont remplis d'une matière subtile qui y circule perpétuellement.

Cela étant, lorsqu'on approche du fer d'une pierre d'aiman, la matière subtile entre dans le fer, & y forme un vuide. Alors l'air extérieur agit sur le fer, & le pousse contre l'aiman. A l'égard de la direction de l'aiman au nord, elle est produite par un tourbillon de matière magnétique qui circule autour de la terre d'un pôle à l'autre, & qui s'engageant dans le tourbillon des corps magnétiques, lesquels forment l'atmosphère de l'aiman, l'obligent à se diriger dans l'axe de la terre qui passe par les deux pôles, parce que cet axe l'est aussi de celui du tourbillon de la terre. Et cette explication revient à celle de *Descartes*, qu'on trouve développée dans le système de Physique de *Rohault*, que j'ai exposé ci-devant, & auquel je renvoie.

Au reste ce ne sont ici que des conjectures; mais lorsque ces conjectures sont vraisemblables, & qu'elles se soutiennent les unes les autres, elles sont en Physique ce que les démonstrations sont en Mathématiques.

*Conjectures Physiques d'HARTSOEKER
sur l'économie animale.*

» Lorsqu'en faisant l'anatomie du corps
» humain on y considère ce grand nom-
» bre de ressorts, dont la plupart sont
» d'une délicatesse presque infinie, &
» qui sont construits de telle manière que
» l'un s'arrêtant, fait arrêter bien sou-
» vent tous les autres, on doit regarder
» comme une espèce de miracle qu'une
» machine si foible, & qui semble ne
» pouvoir durer seulement un jour, une
» heure ou même un instant, puisse, à
» travers mille peines & mille fatigues,
» & malgré cette foule de passions qui
» l'agitent sans cesse, & qui troublent
» son repos, triompher quelquefois de

» la durée d'un siècle & plus » (f). En effet voici le mécanisme de cette machine.

Les alimens destinés à l'entretien & à l'accroissement du corps humain, après avoir été pétris dans la bouche, & réduits en une espèce de pâte, descendent dans l'estomac par le canal qui y conduit, qu'on appelle *œsophage*. Ils y sont arrosés par une liqueur qui ressemble à la salive, & qui découle sans cesse d'une infinité de glandes qui se trouvent le long de l'œsophage même. C'est ce suc qui commence la digestion des alimens. La salive, d'autres sucs dissolvans qui sont dans l'estomac, & l'action péristaltique de l'estomac sur les alimens, achèvent la digestion. Cette action de l'estomac provient de la respiration, qui le comprime & le relâche alternativement.

De l'estomac, les alimens tombent dans les intestins; mais ils ne sont point encore entièrement digérés. Ils sont dans cet état d'une consistance épaisse, viscide & d'une couleur grisâtre, qui est cependant diversifiée, selon la diversité des alimens qu'on a pris. La digestion s'achève dans les intestins par deux liqueurs bien différentes, savoir le suc pancréatique & la bile qui y distillent continuellement; le premier d'un viscère qu'on appelle pancréas, & la seconde du foie. Ces deux liqueurs coulent principalement quand l'estomac est plein, parce qu'alors il les exprime de leurs réservoirs, & les chasse dans les intestins; car le pancréas est précisément au-dessous de l'estomac, & le foie à côté de ce ventricule.

Le suc pancréatique est de même nature que la salive, & la bile est une liqueur jaune, amère, remplie de sels volatils & alkali, & de parties oléagineuses ou sulphureuses. Elle absorbe l'acide qui se rencontre dans les alimens dissous qui sortent de l'estomac, & qui les tient coagulés, & d'une consistance épaisse. Par là cette dissolution devient douce, d'une couleur blanchâtre, liquide &

coulante, d'épaisse & viscide qu'elle étoit. Les parties fluides de cette dissolution, qu'on appelle *chyle*, se séparent ensuite des parties grossières, en poussant à l'écart & en rassemblant en grumeaux ces parties grossières qui ne sauroient suivre leur mouvement.

Lorsque les alimens dissous sont entrés dans les intestins, ils y sont poussés vers le bas par un certain mouvement qu'on appelle *péristaltique* & naturel, qui fait que les intestins se resserrant successivement par le moyen de ses fibres nerveuses depuis le haut jusqu'en bas, expriment de cette dissolution le chyle, & le poussent dans une infinité de vaisseaux qui s'ouvrent dans les intestins, & qu'on nomme *vaisseaux lactés* ou *veines lactées*. Comme par cette séparation les parties grossières qu'on nomme *excrémens*, pourroient être trop sèches, il y a dans toute la longueur des intestins des glandes qui humectent continuellement ces excréments d'une certaine liqueur, qui étant à peu près la même que le suc pancréatique, peut suppléer à son défaut, & servir à en extraire tout ce qui peut être bon pour la nourriture du corps.

Les intestins sont extrêmement longs. Ils ont des valvules de distance en distance, afin d'empêcher que les excréments par un mouvement convulsif des intestins, ne remontent dans l'estomac. Il y a encore pour plus grande sûreté une valvule à l'orifice intérieur de l'estomac qu'on appelle *pilore*, laquelle leur ferme absolument le passage.

Le chyle étant sorti des intestins, & étant entré dans les veines lactées, comme nous avons vu ci-devant, coule par une espèce de mouvement péristaltique de ces vaisseaux aux glandes du mésentère, où ces vaisseaux se divisent en des rameaux insensibles. De-là cette précieuse liqueur passant dans d'autres vaisseaux connus sous le nom de *vaisseaux lactés secondaires*, y coule jusqu'à ce qu'elle ait atteint un certain réservoir qui est proche le centre du mésentère, & où tous les vaisseaux lactés vont se déchar-

ger. C'est ce réservoir qu'on nomme *réservoir de Pequet*, qui est le nom de celui qui l'a découvert. Le chyle est pompé là, & est obligé de monter le long de l'épine du dos dans un canal qu'on appelle *canal thorachique*, d'où il est enfin porté par la même action dans la *veine sous-clavière*, où il se mêle avec le sang qui y coule vers le cœur, pour être enfin distribué par-tout le corps.

Cependant ce chyle pourroit s'épaissir & s'arrêter en chemin avant que d'entrer dans le sang, s'il n'étoit humecté dans sa route. Aussi y a-t-il des vaisseaux lymphatiques qui versent continuellement dans ce canal & dans son réservoir une lymphe qui le rend fluide, lui sert de ferment, & le pousse dans le sang. Et afin que cette liqueur ne tombe point, il y a des valvules dans tous les vaisseaux par lesquels elle passe, & principalement une remarquable au bout du canal pour lequel elle entre dans le sang, qui empêche que son mouvement ne trouble celui de cette dernière liqueur. En se mêlant avec le sang, le chyle trouble néanmoins un peu l'économie animale; & c'est ce qui cause après les repas une espèce d'assoupissement & un petit frisson.

C'est dans le cœur que le chyle se convertit en sang. Le cœur est un viscère qui a la forme d'un cône renversé. Il est placé au milieu de la poitrine, situé sous la cavité des poumons, & attaché aux vertèbres par des ligamens qui sont à sa base. Sa pointe s'avance un peu en devant & vers le côté gauche: ce qui fait qu'on le sent battre sous la mamelle gauche, & qu'il semble que tout le cœur est du même côté. Il est enfermé dans une membrane comme dans une bourse, qu'on appelle *péricarde*, & qui contient une certaine liqueur, dont le cœur étant continuellement humecté, garde sa flexibilité & sa mollesse nécessaires pour y faire librement tous ses mouvemens. Cette liqueur est une lymphe pareille à celle qui coule dans les vaisseaux lymphatiques.

Le cœur est formé par différens muscles composés de nerfs, de fibres & de

tendons, comme les autres muscles de notre corps. Ces muscles forment deux cavités séparées par une cloison qu'on appelle *septum medium*, ou la cloison mi-royenne. L'une de ces cavités est nommée le *ventricule droit*, & l'autre le *ventricule gauche*.

Il y a quatre grands vaisseaux qui aboutissent au cœur, savoir: 1°. La *veine cave*, qui verse dans le ventricule droit le sang qui vient de toutes les parties du corps. 2°. L'*artère pulmonaire*, par laquelle le sang sort de ce ventricule pour entrer dans les poumons. 3°. La *veine pulmonaire*, qui verse dans la cavité gauche du cœur le sang qui vient de circuler par les poumons. 4°. L'*artère aorte*, par laquelle le sang sort du ventricule gauche du cœur pour être distribué par-tout le corps.

Maintenant dès que le chyle est entré dans la veine sous-clavière, il s'y mêle avec le sang, & coulant de-là dans la veine cave, entre dans le réservoir droit du cœur, & y demeure jusqu'à ce que ce viscère se soit vidé. Alors ce réservoir se comprimant assez fortement, verse tout d'un coup & à une seule fois dans le ventricule droit du cœur, le sang qui s'étoit amassé dans sa cavité, & remplit ainsi ce ventricule.

Lorsque le sang est poussé du ventricule droit du cœur par la contraction violente de ce viscère, il s'élance dans l'artère pulmonaire, d'où il se répand aussi-tôt dans une infinité d'artères capillaires qui sont comme autant de branches de cette artère, & passe ensuite dans une infinité de veines capillaires pour y recevoir l'air que nous respirons: après quoi il entre dans la veine pulmonaire, & de-là dans le réservoir gauche du cœur, qui le verse dans le ventricule gauche, dès que ce ventricule s'est vidé.

Le cœur en poussant le sang dans les artères, ne sauroit manquer de les enfler, & d'exciter par là ce qu'on appelle *pouls* ou battement d'artères. Ce pouls peut changer suivant la qualité & la quantité du sang qui sort du cœur, & selon que ce sang est plus ou moins comprimé &

poussé dans les artères. Ainsi le pouls peut être fort ou foible, lent ou accéléré, égal ou inégal, &c.

Le sang en passant dans le poumon se subtilise, & en montant dans la substance cendrée du cervelet, il se filtre tellement, qu'il s'en sépare une vapeur très-subtile semblable à une espèce d'esprit de vin très-rectifié, qu'on appelle *esprits vitaux*, lesquels coulent sans interruption dans les fibres nerveuses du cœur, de l'estomac, des intestins, du foie & de toutes les autres parties du corps.

Ce qui contribue sur-tout au mouvement du sang, c'est l'air qui y circule & qui y entre par la respiration. La *respiration* est l'action de la poitrine, par laquelle elle attire l'air qui entre par la bouche, & le repousse ensuite au dehors: ce qui forme un mouvement alternatif. Le premier se nomme *inspiration*, & le second *expiration*. Lorsque la poitrine se dilate, la colonne d'air qui correspond par la trachée-artère aux vésicules des poumons, étant devenue plus pesante que celle qui devoit la soutenir par dehors, entre dans ces vésicules, & les enfle autant que la poitrine s'est dilatée, afin de garder l'équilibre avec l'air extérieur. L'air entre ainsi dans les poumons par la même raison qu'il entre dans un soufflet qu'on ouvre. Dès que les muscles qui ont servi à cette action se relâchent, & que d'autres se bandent & se rétrécissent en se gonflant, les côtes s'abaissent & poussent l'air au dehors. Ainsi l'air contenu dans les vésicules du poumon, en est exprimé.

L'usage principal de la respiration est de faire entrer dans le sang les sels volatils de l'air, afin d'exciter l'effervescence qui est nécessaire à la vie. L'autre usage est de faciliter le passage du sang par les poumons: car lorsque ses organes s'enflent, le sang y passe plus librement; & quand ils se desinent par la compression, le sang qui y est comprimé est poussé vers le ventricule gauche du cœur. Ainsi le mouvement des poumons fait hâter le cours du sang.

Ce sang en sortant du cœur est mêlé

de beaucoup de parties hétérogènes. Pour l'en purger, il y a dans le corps des *glandes*, qui ne sont autre chose que des paquets de tuyaux remplis & imbibés de l'humeur qui s'y sépare du sang. Ces glandes ont des artères capillaires par lesquelles le sang y entre; des veines capillaires pour rapporter & conduire vers le cœur le sang superflu dépouillé de l'humeur qu'elles ont séparée; un vaisseau excrétoire qui y aboutit pour emporter l'humeur séparée; enfin des nerfs qui les entortillent pour faire couler par une espèce de mouvement péristaltique l'humeur séparée vers le vaisseau excrétoire, qui la porte au lieu destiné.

Ainsi lorsque les tuyaux de quelques glandes contiennent ou de la bile, ou de la lymphe, ou de la salive, ou quelqu'autre liqueur qui se trouve dans le sang, & qu'ils en ont été en possession dès la formation de la machine, il s'y sépare ou de la bile, ou de la lymphe, ou de la salive, &c.

Les glandes qui servent à séparer quelque humeur du sang, sont répandues partout le corps. Il y en a dans le cerveau, qui séparent du sang les esprits vitaux, qui coulent de là sans interruption par les vaisseaux excrétoires pour se rendre dans les nerfs. Mais les glandes principales sont le pancréas, le foie & les reins.

Le *pancréas* sépare du sang une liqueur qui ressemble beaucoup à la salive, & qui sert, comme elle, à la dissolution des alimens par le sel & l'acide qu'elle contient.

Le *foie* sépare la bile du sang. Il est aidé dans cette fonction par la rate, qui est un tissu de membranes disposées en petites cellules semblables aux ruches des abeilles, lesquelles communiquent ensemble. Ce viscère, après avoir préparé le sang qui y coule, il le dispose de façon que quand ce sang passe de-là dans le foie, & qu'il se mêle avec celui qu'il reçoit d'ailleurs, il est en état de séparer deux sortes de bile qui s'y trouvent; savoir, celle qui va se rendre par une infinité de petits rameaux invisibles dans la vessie du fiel, d'où elle

coule dans le canal commun; & celle qui coule par le grand conduit biliaire dans le même canal, lequel décharge ces deux sortes de bile dans l'intestin appelé *duodenum*.

Les *reins* sont deux glandes dont les canaux sont excrétoires, qui vont de la superficie jusqu'au bassin. Ils séparent du sang par de petites glandes qui se trouvent à leur surface, une liqueur qu'on nomme *urine*, & qui coule de-là par des vaisseaux excrétoires jusque dans le bassin, qui est comme l'entonnoir des urètres: après quoi elle coule par ces urètres dans la vessie, pour y demeurer jusqu'à ce qu'on relâche le muscle appelé *sphincter*, qui la retient, & qu'on la pousse hors du corps à travers l'urètre par le moyen des muscles du bas ventre, & par la contraction de la vessie même.

On compte encore qu'il sort ordinairement de notre corps, par la sueur & par l'insensible transpiration, plus de la moitié des alimens que nous prenons. C'est une évacuation si nécessaire, que si le sang ne se dépouilloit point de sa sérosité superflue, il perdrait insensiblement sa chaleur, & par conséquent son effervescence.

Il y a aussi des glandes qui séparent d'autres liqueurs, dont l'évacuation n'est pas absolument nécessaire. Telles sont les glandes qui sont dans les mamelles, qui séparent le lait du sang; les glandes des testicules, qui en séparent la semence: mais ces humeurs n'ont pas absolument besoin de sortir hors du corps, & elles peuvent rentrer dans le sang d'où elles sont sorties.

Les canaux excrétoires des glandes sont composés de tuyaux ou de fibres creuses, au travers desquelles circule sans cesse quelque liqueur. Il en est de même des artères & des veines: & en général toutes les parties de notre machine, sans en excepter les os les plus durs, ne sont qu'un tissu de vésicules & de tuyaux remplis de différens sucs qui y circulent sans discontinuation; de sorte que si on pouvoit les vider & en ôter tous ces sucs, on n'auroit que des peaux ou des fibres creuses

creuses plus ou moins endurcies comme les os & les cartilages, & des peaux ou des fibres creuses plus ou moins souples & flexibles comme les ligamens, les tendons & les membranes.

Plus ces vésicules & ces tuyaux se trouvent remplis de suc qui y doivent circuler, plus on a de l'embonpoint; & au contraire, plus ces suc y manquent, plus on est maigre & défail. Ainsi la nutrition consiste à tenir ces vésicules & ces tuyaux toujours pleins, & à réparer incessamment la perte qu'ils pourroient faire de leur propre substance.

A l'égard de l'accroissement, il n'est pas possible d'en expliquer le mécanisme. Car comment rendre raison pourquoi les membres croissent dans la même proportion? Pourquoi, par exemple, la jambe gauche ne croît pas plus que la jambe droite, ni le bras gauche plus que le bras droit? Ce qu'on peut dire de plus probable, est que la lymphe qui circule dans les petits vaisseaux invisibles, les étend & les gonfle quand ils ont une certaine mollesse, & en augmente la substance en s'y attachant. Ainsi ces petits vaisseaux augmentent & s'étendent en tous sens, & font par conséquent augmenter les gros vaisseaux qui s composent. Ces tuyaux croissant ainsi sans cesse en épaisseur, s'étrécissent à la fin tellement, que le suc nécessaire à l'entretien de la vie, ne pouvant plus circuler, prive le corps de nourriture: d'où s'ensuit sa destruction ou la mort.

La manière dont la génération de l'homme se fait, toute enveloppée de ténèbres qu'elle est, est cependant plus facile à expliquer, parce qu'on peut suivre les opérations qui forment l'acte de la génération.

En effet, quand la partie de l'homme par laquelle se forme cet acte, a acquis la tension nécessaire à la génération, & qu'elle est introduite dans la partie de la femme, l'agitation qu'elle y éprouve resserre tellement les vessies féminaires, qu'elles poussent la semence qu'elles contiennent dans le canal de l'urètre qui forme en son commencement une espèce

de bassin ou de réservoir. Ce réservoir, qui a un ponce de longueur sur cinq lignes de largeur, se ferme d'abord assez exactement: mais l'agitation continuant, ce bassin est tellement resseré, que la semence en est poussée dehors avec violence, & dardée dans l'endroit destiné à la recevoir.

Pendant cette copulation, les trompes de la matrice, qui flotoient auparavant avec beaucoup de liberté dans le ventre de la femme, se bandent, s'allongent, se gonflent & se recourbent jusqu'à ce qu'elles aient atteint les ovaires par leurs pavillons, afin de les serrer par leurs franges, qui sont autant de petits muscles fort délicats. Si elles faisoient de cette manière un ou plusieurs œufs, elles les poussent dans la matrice par un mouvement péristaltique.

Quand un de ces œufs est tombé dans la matrice, il se trouve enveloppé par la semence du mâle. Cette semence est remplie d'une infinité de petits corps vivans qui y nagent comme les poissons dans la mer. Ils ressemblent assez à ces grenouilles naissantes qu'on appelle *têtards*, & qu'on voit nager assez souvent par milliers dans les étangs. Si un de ces animaux s'introduit dans l'œuf, il le féconde. L'œuf s'attache alors au fond de la matrice par des mamelons: c'est de là que l'animal tire sa nourriture. Le sang qui forme les règles des femmes, forme l'aliment du petit animal qui est dans l'œuf, & lui procure la substance nécessaire pour devenir homme. Ce sang est préparé par les glandes du *placenta*.

On croiroit que c'est le cœur qui reçoit cette liqueur, & qu'il la distribue dans le petit animal qui devient homme; mais on a trouvé des fœtus sans cœur, & pourtant fort bien nourris: & si cela est, il faut que le *placenta* ait fait ici la fonction du cœur.

C'est une chose fort extraordinaire: mais la nature en produit encore de bien plus surprenantes sur la matière de la génération. Il arrive quelquefois que chaque trompe se saisit d'un œuf pendant la copulation, & le porte dans la matrice,

& que ces œufs fécondés s'attachent au fond de la matrice, & y prennent racine, & alors il naît deux jumeaux. Si deux petits animaux de la semence se logent dans un même œuf, il en naît un monstre, c'est-à-dire deux enfans attachés l'un à l'autre par quelque endroit de leur corps (g).

Sans tout cela, la mère peut mettre encore au monde un enfant contre nature. Si dans le temps que la mère est enceinte son imagination est agitée par

la vue de quelque spectacle effrayant ; les agitations que souffre son fœtus peuvent l'estropier. Aussi a-t-on vu des enfans qui avoient les bras & les cuisses cassés, parce que la mère avoit vu rompre un criminel dans le temps qu'elle étoit enceinte (h).

Tous ces faits sont très-connus & très-difficiles à expliquer. Car dans le grand mystère de la génération, les Physiciens n'ont pas encore répandu des lumières pleines & complètes.

(g) Parmi les monstres les plus extraordinaires, on doit compter le lièvre qui fut pris à Mons vers le milieu du dernier siècle, s'il a véritablement existé. Il avoit deux têtes, quatre oreilles & huit pieds. Tout cela tenoit à un même corps, de façon qu'il avoit toujours une tête & quatre pieds en l'air quand il marchoit. Lorsqu'il étoit poursuivi, & qu'il étoit las de courir d'un côté, il se tournoit adroitement de l'autre, & couroit ainsi sur nou-

veaux frais. (Voyez le *Journal des Savans* de 1677.

(h) Tout le monde connoît ce que produit l'imagination d'une femme enceinte. Mais voici un fait singulier qui paroît être assez ignoré. C'est une brebis qui mit bas un agneau égorgé, parce qu'elle avoit vu égorger une brebis dans le temps qu'elle étoit pleine, tant ce spectacle avoit effrayé cette pauvre bête.







PIERRE POLINIÈRE
né en 1671 mort en 1734.

P O L I N I E R E. *

LA Physique est un édifice immense, dit un Auteur moderne (a), dont la construction surpasse les forces d'un seul homme. Les uns y mettent une pierre, tandis que d'autres bâtissent des ailes entières : mais tous doivent travailler sur des fondemens solides, qui sont le raisonnement, les observations & l'expérience. Jusqu'ici le raisonnement a prévalu ; & cela devoit être, parce que c'est le raisonnement qui guide l'observation & l'expérience : mais il ne peut pas aller loin, si l'expérience ne l'éclaire. L'expérience fait connoître les effets de la nature, & la raison apprécie ces effets, les compare, les combine pour en découvrir la cause.

Après tant de systêmes & de conjectures qu'on avoit faites à cet égard, il convenoit qu'on s'attachât aux observations & aux expériences, soit pour reconnoître la valeur de ces systêmes, ou même pour les détruire, soit pour empêcher qu'ils ne prissent trop faveur sur-tout dans les Ecoles, où ils auroient remplacé ce jargon vuide de sens qui avoit formé pendant plusieurs siècles un grand obstacle aux progrès de la Physique. Car les hypothèses ou systêmes font en cette science ce que les échafauds font à un bâtiment. On ne peut s'élever sans leur secours, mais ils deviennent inutiles à mesure qu'on s'élève ; & ici c'est l'expérience qui fait connoître la hauteur que l'on a, je veux dire le degré de connoissance auquel on est parvenu.

Rien n'est sans contredit plus rare que l'esprit d'observation, & le talent de faire des expériences. Il ne suffit pas d'avoir des yeux pour voir ; il faut encore *savoir voir*, c'est-à-dire joindre au coup d'œil une finesse de sentiment & une attention

éclairée. Il y a encore beaucoup d'art à faire réussir une expérience. Elle dépend presque toujours d'un point qui est très-difficile à saisir, sans parler d'une grande dextérité & d'une attention singulière pour avoir un succès. On ne peut disconvenir que *Rohault*, *Boyle* & *Harsjoeker* n'eussent ces qualités ; mais ils ne les possédèrent point si éminemment que le Physicien célèbre dont je vais écrire l'Histoire.

Ce Physicien est *Pierre POLINIERE*, né le 8 Septembre 1671 à Coulonce, proche de Vire, petite Ville de la Basse-Normandie. Son père s'appeloit *Jean-Baptiste Poliniere*, & sa mère *Françoise Vafnier*. Ils demouroient à la campagne dans une Terre que le père tenoit de ses ancêtres, & dont le revenu les faisoit vivre. Cet homme y vivoit en Sage, sans charge, sans emploi & sans profession, content d'une vie tranquille & champêtre, & n'ayant aucune sorte d'ambition. Il mourut jeune, & laissa à sa veuve *Pierre POLINIERE*, âgé de 3 ans, qui étoit le seul enfant qu'il en avoit eu.

Quoique *Madame Poliniere* fût fort jeune, elle ne voulut point se remarier. Elle avoit de l'esprit & beaucoup de jugement, & elle se servit de l'un & de l'autre pour ne s'occuper désormais que de l'éducation de son fils, comme si elle avoit un pressentiment que ce fils devoit lui donner les plus douces satisfactions, & faire l'honneur de sa famille. Elle l'envoya à l'Université de Caen y faire ses premières études. Deux frères de son mari se firent un devoir de seconder ses soins pour l'éducation de ce cher enfant. L'un homme de mérite, grand Prédicateur, & qui avoit prêché plusieurs fois devant *Louis-le-Grand*, demouroit à Paris à Saint André-des-Arts ; & l'autre étoit

* Mémoires communiqués par la Famille. Et ses Ouvrages.

(a) L'Auteur des *Institutions de Physique*.

Curé de Marfau-Marchais, près de Paris, sous l'Evêché de Chartres.

Ces deux frères instruits de ses heureuses dispositions pour l'étude, le firent venir à Paris dès qu'il eut fini ses Humanités à Caen, & le mirent au Collège d'Harcourt pour y étudier en Philosophie. Après son cours de Philosophie, il en fit un en Sorbonne de Théologie : mais quoiqu'il connût le prix de ces sciences, il les négligea afin d'en apprendre une qui l'affectoit encore davantage : c'étoit les Mathématiques. Il les étudia sous M. *Varignon*, qui les professoit au Collège Mazarin ; & ce fut avec tant de succès, que M. *Varignon* le distingua bientôt de ses autres Ecoliers. Il avoit sur-tout ce goût d'attache & de réflexion qu'exige l'étude des Mathématiques. Aussi surmonta-t-il en peu de temps les plus grandes difficultés de cette science ; & engagé par là à se livrer tout entier à leur étude, il composa des *Elémens de Mathématiques*.

Il avoit alors trente-deux ans : il enseignoit les Mathématiques à M. *Chamillart*, fils du Ministre d'Etat de ce nom. Ce Ministre l'estimoit beaucoup, & son fils l'aimoit encore davantage. Ils avoient aussi pour lui des attentions qui le touchoient extrêmement. Notre Philosophe étoit toutes les occasions de leur en marquer sa reconnaissance. La publication de son Livre lui en parut une favorable. Il le dédia à M. *Chamillart* le fils, & s'acquitta ainsi de la manière la plus noble & la plus flatteuse pour son Elève, des obligations qu'il lui avoit.

Il mit à la tête de ce Livre un discours sur l'utilité des Mathématiques. Il y fait voir combien cette science est utile pour percer les ténèbres de l'erreur, & pour le bien de la société : ainsi il réduit tous les avantages de cette science à deux points capitaux ; savoir, au bien moral en augmentant la sagacité de l'esprit, & au bien physique en perfectionnant les arts nécessaires aux besoins de la vie.

Cet Ouvrage fut si bien accueilli, que tous ceux qui vouloient apprendre les Mathématiques s'adresoient à l'Auteur ;

& il compta au nombre de ses Ecoliers les principaux Seigneurs de la Cour.

Cependant son intention n'étoit point de se livrer entièrement aux Mathématiques. Il ne les regardoit que comme une science auxiliaire à l'étude de la Physique, pour laquelle son goût s'étoit déclaré depuis long-temps. Il étoit persuadé qu'il n'étoit pas possible de faire de grands progrès dans l'étude de la nature sans les Mathématiques, & qu'elle est la clef de toutes les découvertes. Voilà pourquoi il avoit commencé à les bien apprendre, & à les enseigner pour les mieux savoir. Mais lorsqu'il crut les avoir assez pratiquées, il entra avec confiance dans la carrière de la Physique.

Toujours sage dans sa conduite, à l'étude de cette science il joignit celle de l'Histoire Naturelle, de la Chymie & de la Médecine, qui ont tant de connexion entr'elles, parce qu'il savoit que ces sciences se tiennent par la main, pour me servir d'une expression de M. de *Fontenelle*. Ensuite il résolut de ne rien faire au hasard, & d'appuyer par conséquent ses connoissances sur des preuves solides. Celles qu'il pouvoit déduire des Mathématiques étoient sans doute d'un grand prix ; mais il comprit que les meilleures preuves dans cette occasion dépendoient de l'expérience.

Il se procura donc tous les Livres qui avoient paru jusques-là sur la Physique, fit les expériences qui y étoient indiquées, les perfectionna, & en tira des lumières pour en faire de nouvelles.

Les connoissances qu'il avoit acquises, ses dispositions pour faire réussir une expérience, & une application continuelle, lui firent faire des progrès rapides. Le bruit s'en répandit bien vite parmi les Savans, qui le regardèrent comme suscité par la Providence pour charger la face de la Physique, en lui donnant sa véritable forme. M. de *Fontenelle*, qui se connoissoit en homme, & qui avoit déjà témoigné à notre Philosophe son estime, en lui confiant l'éducation de M. *Daube* son neveu dans les Mathématiques & dans la Physique, le pressa de travail-

ler à cette révolution de cette dernière science. Il falloit, pour faire ce changement, blâmer hautement la Physique de l'Ecole; & cette entreprise n'étoit pas seulement hardie, elle étoit dangereuse, vu le grand crédit de plusieurs Professeurs de l'Université. POLINIÈRE ne faisoit donc comment s'y prendre pour concilier les intérêts de la vérité avec le respect qu'il devoit à l'erreur, lorsqu'il se présenta une occasion de rompre la glace, & de mettre son projet à exécution.

Tous les Savans connoissent le trait satirique que M. *Boileau Despreaux* lança contre la Philosophie d'*Aristote*. C'est une requête & un arrêt burlesques en faveur de cette Philosophie, mais qui la ridiculisent extrêmement (b). Tous les Péripatéticiens ou Disciples d'*Aristote* en étoient fort consternés. Il n'y étoit question que de Logique & d'Astronomie. POLINIÈRE y joignit la Physique; & ayant fait imprimer ces deux pièces avec cette addition, il les répandit dans le Public. Elles eurent l'effet qu'il en attendoit. Elles décrièrent la Physique de ce Philosophe, comme elles avoient décrié sa Logique & son Astronomie.

Dans le temps qu'on étoit occupé à en rire, notre Philosophe, soutenu par le célèbre M. *Dagoumer*, Professeur de Philosophie au Collège d'Harcourt, ouvrit dans ce Collège un Cours de Physique expérimentale. Ce fut un spectacle nouveau qui attira l'attention de tout Paris. On courut en foule pour en jouir. Tout le monde voulut apprendre la Physique, tant cette manière de l'enseigner eut des attraits. La jeunesse curieuse & toujours avide du merveilleux, s'y livra sans ménagement, & sentit la différence qu'il y avoit à s'instruire d'une manière si agréable & si facile, à celle de ses Professeurs, qui, pour expliquer un effet, lui donnoient des raisons qu'elle comprenoit si peu, quoiqu'on lui eût si souvent répétées.

C'étoit le véritable talent de POLINIÈRE, que celui de faire des expériences. Il avoit pour cela une adresse & une dextérité admirables. Ses raisonnemens répondoient à la justesse & à la netteté de ses opérations. Ils étoient clairs, précis & à la portée de tout le monde. Car quoique les Savans vinssent profiter de ses leçons, il n'oublioit point qu'elles étoient destinées pour des Ecoliers. Il se proportionnoit à leur capacité, & mesuroit son vol à leurs forces. Tous les auditeurs gagnoient à cela, & il se trouvoit même des gens très-éclairés qui n'étoient pas fâchés de cette simplicité des discours de la part de notre Philosophe, tant cette Physique étoit nouvelle pour eux.

Ce succès fut un coup mortel pour la Physique d'*Aristote*. Il n'y eut aucun Collège qui ne voulût voir POLINIÈRE & l'entendre, & il fut obligé de faire dans chacun un cours régulier d'expériences.

Cet exercice fortifia beaucoup son adresse & ses connoissances. Il imagina de nouveaux instrumens, & varia les expériences. Il en exposa plusieurs qui n'étoient point du tout connues en France, & il les perfectionna en rendant plus facile & plus sûre la manière de les faire. Il fit ainsi de belles découvertes qui furent annoncées avec éclat dans les Journaux de France & de Hollande. Il simplifia les microscopes, découvrit différens animaux dans le suc des plantes, & travailla avec un égal succès sur les phosphores. Mais rien ne fit plus de bruit & par conséquent ne lui fit plus d'honneur que sa manière de rendre un baromètre lumineux. Voici ce qui donna lieu à cette recherche.

Le grand *Bernoulli* fit part à l'Académie Royale des Sciences de Paris, de la manière qu'il avoit trouvée de rendre tous les baromètres lumineux. On savoit avant lui qu'un baromètre secoué dans l'obscurité donnoit de la lumière; mais

(b) Ces deux Pièces sont imprimées dans le Discours préliminaire du troisième Volume de cette *Histoire des Philosophes modernes*.

on regardoit cela comme un phénomène que le hafard feul avoit produit. On fit donc la plus grande attention à cette découverte. Pour la vérifier, l'Académie nomma quatre Commissaires, qui, quoique très-habiles, ne purent jamais réussir. Ils déclarèrent donc la chose impossible, à moins que le mercure dont *Bernoulli* faisoit usage ne fût d'une autre nature que celui qu'on connoissoit en France. On regarda cette décision comme un arrêt auquel tous les Physiciens souscrivirent. Notre Philosophe en appela pourtant, & voulut s'assurer du fait par lui-même avant que de s'y soumettre. Il fit les opérations que *Bernoulli* avoit prescrites, & réussit parfaitement. C'étoit un grand triomphe qui devoit le couvrir de gloire; mais craignant de mortifier les Savans qui avoient échoué dans cette expérience, il aima mieux renfermer en lui cette satisfaction que de la rendre publique, quelque grand que fût l'honneur qu'il pût en recevoir. Il se contenta seulement d'en parler à quelques-uns de ses amis. Dans le nombre de ces amis, il s'en trouva un d'un tempérament vif & ardent, qui n'étoit point du tout circonspect. Il se nommoit *du Tal*, & étoit Docteur-Régent de la Faculté de Médecine de Paris.

Après avoir été témoin du procédé de *POLINIÈRE* & de son succès, il voulut faire lui-même l'expérience, qui lui réussit parfaitement. C'étoit sous les yeux & avec l'aide de notre Philosophe, & assurément il n'y avoit pas grand mérite à cela: mais l'amour-propre de *M. du Tal* en fut si flatté, qu'il désira s'en faire gloire. Bien assuré que *POLINIÈRE* vouloit tenir la chose secrète pour ne blesser aucun des Membres de l'Académie, & sur-tout *M. Varignon*, son ancien Professeur de Mathématiques, qui avoit été un des Commissaires de l'Académie, ce Médecin se chargea des suites de cette affaire, & rendit publique la découverte de notre Philosophe dans les Journaux sous son propre nom. C'étoit une double infidélité; mais ce qui le rendit plus coupable, ce fut la manière dont il le fit.

Il envoya un Ecrit à l'Auteur des *Nouvelles de la République des Lettres*, dont le titre seul est indécant; le voici: *Pièce justificative pour M. Bernoulli, contre Messieurs de l'Académie Royale des Sciences, en faveur du phosphore qu'il a proposé à l'Académie*, par *M. du Tal*, Docteur-Régent de la Faculté de Médecine de Paris. Cette Pièce, qui parut au mois de Septembre de l'année 1706, n'auroit jamais dû voir le jour; premièrement, parce que l'Auteur s'y glorifie d'une chose qui ne lui est pas due; en second lieu, parce qu'elle est écrite d'un style amer & tout-à-fait désobligeant pour les Commissaires de l'Académie.

Bernoulli avoit écrit à l'Académie qu'il étoit surprenant que les expériences de cette Compagnie n'eussent jamais réussi; & que lui n'en eût jamais manqué. Et sur ce qu'on lui manda que ce défaut de succès venoit sans doute de la différence du mercure qu'il employoit à celui dont on se servoit à Paris, il répondit qu'on n'avoit qu'à lui envoyer du mercure qu'on avoit à Paris, & qu'il étoit sûr de le rendre lumineux comme le sien.

Ceci formoit entre l'Académie & *Bernoulli* une controverse où il ne s'agissoit que de s'expliquer & de s'entendre. Mais *M. du Tal* s'en servit pour faire valoir la découverte qu'il s'attribuoit, & qu'il n'avoit pas faite. Il prit un ton avantageux, & se donna sans façon comme le seul homme en France qui eût tenu tête à *Bernoulli* en cette occasion. Dans son Ecrit, il ne parla point du tout de notre Philosophe. Il dit seulement qu'il s'étoit servi de sa machine pneumatique pour faire son expérience. Les Savans ne s'y trompèrent cependant point. Comme ils connoissoient le mérite de *POLINIÈRE*, & ses liaisons avec *M. du Tal*, ils ne doutèrent point qu'il ne fût le véritable Auteur de la découverte que ce Médecin se vantoit d'avoir faite. L'Académie lui fut même mauvais gré de son silence sur cette découverte, & crut qu'il avoit eu quelque part à la *Pièce justificative* de *M. du Tal*. Quelques Membres de l'Académie lui en marquèrent même leur ressen-

timement en rompant absolument avec lui.

Notre Philosophe fut d'autant plus sensible à cette rupture & aux suites qu'elle pouvoit avoir, qu'il n'avoit étouffé sa découverte, & s'étoit exposé à être frustré de l'honneur qu'elle devoit lui faire, que pour ne point indisposer les Commissaires de l'Académie qui l'avoient manquée, & l'Académie même. Le crime, s'il y en avoit un, étoit véritablement d'avoir caché cette découverte à cette Compagnie. Un silence si extraordinaire en cette occasion, sembloit annoncer un triomphe secret, une sorte de victoire qu'il croyoit avoir remportée sur les Commissaires, & dont il vouloit goûter les douceurs avec ses amis. Il est certain du moins que sa conduite présentait cette idée, quoiqu'il soit plus certain encore que son intention étoit de faire à l'Académie le sacrifice de sa découverte.

Quoi qu'il en soit, POLINIÈRE étoit sans doute en France le Physicien le plus capable de faire des expériences. Dans ce temps-là l'Académie n'étoit presque occupée que des Mathématiques & de l'Astronomie. C'étoient les sciences à la mode. Le calcul des infiniment petits produisoit sur-tout des merveilles qui intéressoient tous les Savans. On le regardoit comme une mine d'où il devoit sortir les plus grandes richesses, & chacun désiroit connoître cette mine. On a vu dans l'Histoire d'*Hartsoeker*, que le Marquis de *Lhopital* & le Père *Malebranche* voulurent engager ce Philosophe à apprendre le calcul des infiniment petits, sans prendre garde que cette étude auroit certainement détourné *Hartsoeker* de celle de la Physique. D'ailleurs la Philosophie de *Newton* fixoit l'attention de toutes les Académies. Et enfin il n'y avoit personne à l'Académie des Sciences de Paris qui se fût dévoué à la Physique expérimentale, parce qu'on n'a point

dans cette Académie de classe de Physiciens. On sait que *Mariote*, qui étoit très-fin Observateur, manqua l'expérience de *Newton* sur les couleurs (c). Et assurément aucun des Commissaires nommés par l'Académie pour constater la découverte de *Bernoulli*, touchant la lumière du baromètre, n'étoit point dans cette partie aussi habile que *Mariote*.

Notre Philosophe méritoit donc toutes sortes d'éloges, & c'étoit ici le cas de passer par dessus la forme en faveur du fond. POLINIÈRE comprit pourtant la faute qu'il avoit faite; & pour la réparer, il se fit un devoir de communiquer une nouvelle découverte à laquelle celle de la lumière du baromètre l'avoit conduit.

Ayant vidé d'air grossier une bouteille de verre, & l'ayant fermée hermétiquement, il la frota. Dans l'instant il en partit une lumière assez considérable pour qu'on pût appercevoir les objets qui en étoient proches. Il n'y avoit point ici de mercure, & c'étoit une chose toute nouvelle. Il fit cette expérience en 1706 à l'Académie, & y joignit plusieurs observations, lesquelles tendoient à infirmer l'explication que *Bernoulli* avoit donnée de la cause de la lumière du baromètre. C'étoit une façon adroite de se réconcilier avec ceux de l'Académie qui étoient fâchés contre lui. Aussi eut-il un applaudissement universel. La Compagnie très-satisfaite, le pria de remettre entre les mains de son Secrétaire une description de sa nouvelle découverte, avec ses observations.

On fit sentir à POLINIÈRE que cela ne suffisoit pas, afin de s'assurer de la gloire de cette découverte, qu'il falloit la publier dans les Journaux pour en prendre acte, & qu'il étoit temps de revendiquer celle de la lumière du baromètre que *M. du Tal* s'étoit attribuée. Notre Philosophe goûta ces raisons, &

(c) Cette expérience consistoit à séparer les rayons colorés par le moyen du prisme. *M. Mariote* ne put faire cette séparation, & soutint que *Newton* s'étoit trompé. Le Cardinal de Polignac lui prouva le con-

traire, en faisant faire devant lui l'expérience par *M. Gauger*; mais *M. Mariote* ne se rendit point, & fut seul de son avis.

accepta l'offre que lui fit un de ses amis de se charger de rendre ces choses publiques, à condition cependant qu'il ne diroit rien contre M. *du Tal*, tant il vouloit conserver la paix avec tout le monde. Cet ami écrivit donc une lettre à l'Auteur des *Nouvelles de la République des Lettres*, qui fut imprimée dans ce Journal au mois de Janvier 1707. Il y rend compte des découvertes de POLINIERE en ces termes :

» Un soir lorsqu'il nettoyoit extérieu-
 » rement la partie supérieure d'un ba-
 » romètre simple, dont il se sert pour ap-
 » pliquer sur sa machine pneumatique,
 » afin de faire connoître que la suspension
 » du mercure dans les tuyaux de verre
 » à 27 pouces $\frac{1}{2}$ lorsqu'ils sont scellés
 » hermétiquement par leur partie supé-
 » rieure, est un effet de l'air grossier,
 » alors il apperçut quelque lueur pen-
 » dant le frottement, qu'il crut être pro-
 » duite dans la partie supérieure de ce
 » baromètre qui étoit vuide d'air gros-
 » sier. Il voulut imiter un pareil effet dans
 » une bouteille de verre bien transparent,
 » de laquelle il vuida l'air grossier, en
 » se servant d'une machine pneumatique;
 » & effectivement il réussit si bien, après
 » avoir scellé ou bouché la bouteille
 » pour empêcher l'air grossier d'y ren-
 » trer, que pendant la nuit ou dans un
 » lieu obscur, frottant extérieurement
 » cette bouteille avec la main, pourvu
 » qu'elle soit bien sèche, il paroît beau-
 » coup de lumière en forme de flamme
 » qui glisse le long du verre dedans la
 » bouteille à l'endroit qu'on frotte. Cette
 » lumière est même assez considérable
 » pour éclairer tout l'intérieur de la bou-
 » teille... De-là il conclut que la lumière
 » consiste dans une pression subite, trem-
 » blante ou tremoussante de la matière
 » éthérée qui passe à travers du verre,
 » de même que le son consiste dans un
 » mouvement de pression ou d'ondula-
 » tion de l'air grossier qui frappe l'organe
 » de l'ouïe.

» M. *Poliniere* a encore observé que
 » le vis-argent salit toujours l'eau com-
 » mune, lorsqu'on les agite ensemble, jus-

» qu'à se convertir en une matière bour-
 » beuse & noirâtre : ce qui est contraire
 » aux précautions dont M. *Bernoulli*
 » avertit l'Académie, lorsque ce savant
 » Mathématicien perfectionna l'observa-
 » tion qui avoit été faite de cette lu-
 » mière dans le baromètre de M. *Picard*
 » de la même Académie.

» Il a aussi fait en présence de Mes-
 » sieurs de l'Académie une expérience
 » qui avoit été remarquée d'après ses
 » découvertes par M. *du Tal*, Docteur
 » en Médecine. Cette expérience con-
 » sistoit à frotter avec la main fortement
 » & long-temps une bouteille ouverte
 » jusqu'à ce qu'elle soit échauffée; &
 » alors on apperçoit une lumière foible;
 » étincelante à l'endroit où l'on frotte
 » cette bouteille. Cette lumière est sem-
 » blable à celle qui paroît dans le vis-
 » argent bien sec, lorsque l'air n'est pas
 » pompé de la bouteille qui contient le
 » vis-argent, de même que la lumière
 » de la nouvelle découverte de M. *Po-
 » liniere* ressemble à celle qui paroît sur
 » le vis-argent lorsqu'il est dans la bou-
 » teille dont on a bien pompé l'air. Pour
 » bien réussir dans ces expériences nou-
 » velles, il faut que les bouteilles & les
 » mains soient bien sèches.

On verra dans la suite de cette Histoire des Physiciens modernes, que c'est ici la matière électrique; & il faut toujours reconnoître POLINIERE pour celui qui a découvert le premier ce phénomène physique.

Toutes ces découvertes, sa belle méthode d'enseigner, & le succès de ses cours, attiroient l'attention de tout le monde; & comme tout le monde n'étoit pas à portée d'en profiter, on ne cessoit de le solliciter de rendre ce service au Public en les lui communiquant par la voie de l'impression. Il ne falloit à cette fin que mettre ses manuscrits en ordre pour avoir un Traité de Physique expérimentale : Ouvrage absolument neuf qu'on desiroit de toutes parts. Il parut en 1709 sous le titre d'*Expériences de Physique*, & eut tout le succès qu'on devoit en attendre. Il eut sur-tout le suc-

frage

frage des Professeurs de l'Université, qui connoissoient le prix de ses cours, & qui avoient été témoins de l'émulation qu'ils avoient fait naître dans les jeunes gens des Collèges. Ce fut même ici une occasion pour engager l'Auteur à continuer ses cours avec plus d'affiduité encore qu'auparavant.

Encouragé par l'utilité publique & par ces invitations, POLINIERE redoubla d'ardeur, fit de nouvelles expériences, multiplia ses découvertes; de sorte que la première édition de son Livre étant épuisée, il en donna une seconde en 1718, beaucoup augmentée.

Sa réputation lui procura l'estime des personnes les plus distinguées par leur mérite & par leur état. Les Seigneurs, les Princes même qui avoient fait leur cours de Philosophie, voulurent le recommencer sous lui. On ne croyoit point avoir appris quelque chose en Physique, si on n'avoit fait son cours d'expériences. M. le Duc d'Orléans, Régent du Royaume, qui aimoit les Sciences & qui les cultivoit, fit faire à notre Philosophe un cours d'expériences chez lui, dont il fut très-satisfait. POLINIERE fit devant Son Altesse Royale des préparations chymiques, se servit de fourneaux qu'il avoit inventés, par le moyen desquels il opéra des choses jusques-là inconnues, & qui contribuèrent infiniment à la perfection des opérations chymiques.

Instruit de tous ces succès, le Cardinal de Fleuri crut devoir produire à la Cour un Savant si capable de l'instruire. Son Eminence lui fit faire un cours d'expériences en présence du Roi, qui y prit un plaisir infini. Sa Majesté lui fit répéter plusieurs expériences, & fut particulièrement enchantée de celle du *Champignon philosophique*. C'est en effet une expérience très-curieuse & très-piquante.

Pour la faire, on met dans un verre six dragmes d'huile de gayac, & on verse dessus peu à peu, mais de suite, environ neuf dragmes d'esprit de salpêtre bien pur. Après une très-grande fermentation accompagnée de bruit & d'une grosse fumée épaisse, il s'élève au mi-

lieu & hors du verre une espèce de champignon de la hauteur de près d'un pied. C'est un corps léger, spongieux, cassant, noirâtre, luisant, & qui s'enflamme à la fin.

Cet effet est produit par la chaleur qui développe l'air enfermé entre les parties embarrassantes de l'huile de gayac, ce qui cause l'enflure de la matière que contient le verre. Et parce que la chaleur qui a dilaté l'air principalement pendant la fin de la fermentation, a en même temps desséché cette huile, les parties de l'huile qui se sont élevées en sont devenues plus gluantes & plus capables de retenir cet air pendant sa dilatation : ce qui forme ce corps spongieux qu'on nomme *Champignon philosophique*. Telle est du moins l'explication que notre Philosophe donnoit de cet effet.

Un homme si universellement estimé à la Cour & à la Ville, & spécialement considéré du premier Ministre, auroit pu prétendre à une haute fortune : mais POLINIERE la regarda toujours avec indifférence, pour ne pas dire avec mépris. Uniquement occupé du bien public, seul objet de ses veilles, il ne pensa jamais au sien particulier. Egalement insensible aux honneurs & à l'intérêt, il n'estimoit que l'esprit & le savoir, & ne connoissoit d'autre bonheur dans la vie que celui que procurent les sciences & la solitude.

Chaque cours annonçoit tous les ans de nouvelles découvertes. De retour à Vire, sa patrie, il ne s'occupoit, soit à la Ville, soit à sa maison de Campagne, qu'à chercher de nouveaux trésors, pour aller sur la fin des Classes en enrichir la Capitale du Royaume.

Il donna en 1728 une troisième édition de ses *Expériences Physiques*, avec des augmentations considérables, & il crut devoir y rendre compte au Public du succès qu'elles avoient eu. D'abord elles furent imprimées chez les Etrangers, & traduites en différentes langues. En France on les copia. Un Auteur, sous prétexte de donner au Public une explication des instrumens qu'il fabrique, se donna la liberté de

pillé ce Livre en une infinité d'endroits. Notre Philosophe s'en plaignit au Conseil du Roi, & cette plainte avoit formé un procès dont le Jugement auroit coûté cher au Plagiaire; mais cet Auteur ayant promis, *sous les peines de droit*, qu'au cas qu'il fît une nouvelle édition de son Ouvrage, *il retrancheroit ou changeroit tout ce qu'il avoit pris dans les Expériences Physiques*, POLINIÈRE, *sous cette condition expresse*, discontinua ses poursuites. Les *Imagers* copièrent aussi les gravures de ce Livre. En un mot, on se para par-tout des découvertes de notre Philosophe, que le Public fêtoit toujours de plus en plus.

Encouragé par son suffrage, il se disposoit à donner une quatrième édition de ses *Expériences*, plus riche encore en nouveautés que la précédente, lorsqu'une mort subite vint terminer sa carrière & ses travaux. Cela arriva le 9 du mois de Février 1734. Il étoit à sa maison de campagne des Pillières à Coulouze, près de Vire, & il avoit 63 ans.

Après sa mort, sa famille donna au Public la nouvelle édition de sa Physique qu'il préparoit. Elle parut en cette même année en deux volumes in-12. Et on en a donné une cinquième édition en 1741.

POLINIÈRE étoit Docteur en Médecine, & Membre d'une Société des Arts, établie à Paris sous la protection de M. le Comte de Clermont, Prince du Sang, laquelle n'existe plus. Il étoit d'un flegme & d'une douceur admirables, frugal, laborieux, infatigable, obligeant, toujours égal. Il fut regretté de tous ceux qui le connoissoient, & il suffisoit de le voir pour le connoître. Il étoit extrêmement retiré, soit à Paris, soit à Vire sa patrie, où il n'avoit guères de commerce avec le commun des hommes. Il ne se lioit qu'avec des esprits attentifs & curieux: son front se déridoit alors, & il les écoutoit & leur parloit avec plaisir.

Il alloit régulièrement chaque année à Paris vers la fin du cours des Classes, pour y faire des expériences physiques, & il retournoit à Vire aux vacances. Il

avoit épousé dans ce lieu Marguerite *Affelin*, sœur de M. *Affelin*, Docteur de Sorbonne, Principal du Collège d'Har-court, qui a remporté le Prix de Poésie à l'Académie Françoisé en 1709, trois Prix de Poésie aux Jeux Floreaux en 1713, & qui a publié en 1725 un Poème sur la Religion, qui est assez estimé. Il a eu de cette épouse quatre enfans, dont l'un *Julien-Pierre Polinière*, est Docteur en Médecine, & l'autre *Daniel Polinière*, Prêtre, est Prieur de Sainte Anne de Vire, & deux filles nommées *Jeanne* & *Marie*.

POLINIÈRE ne se bornoit pas dans ses Ouvrages à éclairer l'esprit: il travailloit en même temps à former le cœur pour la Religion. Plus ses recherches & ses découvertes devenoient abondantes, plus elles lui fournissoient de nouveaux motifs de faire connoître l'Auteur de la nature.

Dans l'avertissement de son Livre, il dit que l'étude de la Physique est un préservatif contre la fausse science, la crédulité & la superstition. Il veut qu'on ne la considère pas seulement comme la voie la plus courte & la plus sûre pour connoître l'essence, les propriétés des corps, & le système de l'univers; il prétend encore qu'elle nous conduit & nous élève jusqu'à la connoissance de l'Etre suprême, parce que sa puissance & sa sagesse infinies se découvrent pour ainsi dire à nos yeux d'une manière sensible dans les loix immuables que les expériences physiques nous apprennent qu'il a imposées à la nature.

En parlant des forces mouvantes, il dit qu'on y reconnoît un léger vestige de la toute-puissance de Dieu, qui se présente à nous dans les différentes machines, où l'esprit humain, qui en est comme un rayon, emploie les foibles forces du corps pour produire, & même pour augmenter à l'infini des efforts extraordinaires, & par conséquent pour mouvoir des fardeaux prodigieux.

Et dans les expériences de l'air, après en avoir fait connoître les deux grandes propriétés, la pesanteur & le ressort, frappé de voir dans la nature un équi-

libre parfait de toutes ses forces, il le regarde comme l'ouvrage de la sagesse du Tout-puissant, qui emploie avec tant d'art ces agens formidables à notre conservation, plutôt qu'à notre destruction. En contemplant, dit-il, comment cette petite quantité d'air que nous respirons peut résister à la masse entière de l'atmosphère qui nous environne, peut-on s'empêcher de reconnoître la bonté du Créateur, qui nous conserve au milieu de ces forces terribles qui nous assiégent pendant toute notre vie, & dont nous ne pourrions prévenir les effets sans un secours visible de sa providence ?

En un mot, notre Philosophe fait voir que parmi les avantages de l'étude de la Physique, le plus intéressant est de nous convaincre de l'existence d'un Etre suprême, qui a tout produit & qui conserve tout.

SYSTÈME D'EXPERIENCES DE POLINIERE.

Expériences sur la Méchanique.

1. Suivant le *Système de Descartes*, la cause de la pesanteur des corps dépend de l'effort de la matière subtile qui se meut autour de la terre plus vite qu'elle. Pour imiter ce mouvement, on prend des morceaux de cire à cacheter, & on les met dans de l'eau contenue dans un vase rond dont le fond est en forme d'un grand plat. On meut ensuite rapidement ce vase, & les morceaux de cire s'éloignent du centre. Et lorsqu'on l'arrête subitement, l'eau continuant encore son mouvement circulaire, ces parties de cire se rassemblent au centre.

L'eau ainsi mue imite le mouvement de la matière subtile qui se meut autour de la terre, & les petits morceaux de cire imitent les parties de la terre qui se rassemblent en une masse ronde.

2. Mettez dans un tuyau de verre de cinq ou six lignes de diamètre, fermé par un bout, du verre broyé en poudre grossière, de l'huile de tartre faite par défaillance, de l'esprit de vin coloré sur

le sel de tartre, ou de la teinture de sel de tartre, & de l'huile de pétrole distillée. Bouchez ensuite l'autre extrémité du tuyau qui est ouverte.

Ayant agité un peu ce tuyau pour brouiller ces quatre choses, si on le remet en repos, le verre broyé reprend sa place, c'est-à-dire tombe au fond, & les autres liqueurs se séparent & se mettent aussi chacune en leur place, suivant leurs degrés de pesanteur ou de légèreté.

On explique par cette expérience comment, après que les petites parties de la matière furent créées pêle-mêle, & dispersées confusément, la terre, l'eau, l'air & le feu ont pris chacun leur place. Le verre broyé représente la terre, l'huile de tartre l'eau, l'esprit de vin coloré l'air, & l'huile de pétrole distillée le feu.

3. Attachez à deux bras d'une balance deux poids qui soient en équilibre entr'eux. Plongez un de ces poids dans un vase presque plein d'eau. Ce poids deviendra plus léger, & par conséquent l'autre poids pèsera d'autant plus que celui qui est plongé aura perdu de son poids. Et ce poids est égal à celui du volume d'eau qu'il déplace.

Car lorsque le poids est plongé dans l'eau, il occupe une place qui seroit occupée par un pareil volume d'eau. Ce volume d'eau seroit soutenu par l'eau qui l'environne : donc l'effort que cette eau environnante feroit pour le soutenir, est employé à agir contre la pesanteur du poids qui est plongé actuellement dans l'eau, & à le soutenir. Voilà pourquoi la pesanteur du poids est diminuée de la valeur du poids d'un pareil volume d'eau.

Ainsi cette expérience apprend que la pesanteur relative que perd un corps dans un fluide, est donnée à ce fluide.

4. Liez les deux ouvertures de deux vessies ensemble, & faites entrer dans la première un petit tuyau de bois que vous attacherez avec la vessie. Suspendez le tuyau qui sort de la vessie à un point fixe, & attachez un poids de dix à douze livres à l'extrémité inférieure de

la dernière vessie. Si vous soufflez par le petit tuyau, vous enlèverez aisément ce poids. Plus il y aura de vessies ainsi ajoutées l'une à l'autre, plus l'effort qu'on fera sera grand, c'est-à-dire qu'on pourra enlever un poids beaucoup plus considérable.

Cette expérience fait voir que les mouvemens de notre corps dépendent du raccourcissement & de l'allongement des fibres charnues. En effet la partie supérieure de la première vessie à laquelle le tuyau est attaché, représente la tête du muscle qui est ordinairement fixe. La partie inférieure de la seconde vessie à laquelle le poids est attaché, représente le corps ou la partie charnue composée de fibres creusées, qui s'enflent & se gonflent pendant le raccourcissement du muscle. La ligature qui joint les deux vessies, représente les espèces d'anneaux qui rendent le gonflement plus égal dans l'étendue du muscle. Enfin le poids qu'on enlève en soufflant, représente l'ossement ou autre partie qui est fortement attirée pendant le gonflement de toutes les fibres qui composent le corps du muscle.

Expériences sur l'Air.

1. Prenez un tuyau de verre, ouvert seulement à une de ses extrémités; remplissez-le de mercure en l'inclinant. Mettez le doigt à l'ouverture du tuyau, pour empêcher que le mercure ne se répande en le relevant. Plongez la partie du tuyau ouverte dans un vase plein de mercure, & retirez le doigt.

Le mercure sortira alors par l'ouverture, & se répandra dans le vase, jusqu'à ce que la colonne du mercure, ou la quantité de mercure contenue dans le tube de verre, soit en équilibre avec la pesanteur de la colonne d'air. Ainsi le vif-argent ou mercure demeure suspendu dans le tube jusqu'à la hauteur de 27 pouces $\frac{1}{2}$, qui est le poids ordinaire de la colonne d'air. Je dis ordinaire, parce que le poids de l'air varie suivant qu'il est agité, ou que sa colonne est interrompue, &c.

On appelle cette expérience, l'*Expérience de Toricelli*. Et ce tuyau étant appliqué contre une planche divisée en pouces & en lignes, forme un *baromètre*.

2. Remplissez d'eau un gobelet un peu long; couvrez-le d'un papier; posez la main sur ce papier, & renversez ce gobelet. Otez la main, & soutenez-le dans la situation perpendiculaire.

L'eau contenue dans le gobelet ne tombera point, & le papier demeurera appliqué à l'ouverture. Cette eau se soutiendra, quand le gobelet auroit 31 pieds $\frac{1}{2}$ de haut, qui est le poids de la colonne d'air. C'est le poids de l'air contre le papier qui empêche & le papier & l'eau de tomber. Ceci prouve, comme le baromètre, la pesanteur de l'air.

On fait une autre expérience semblable à celle-ci. On a une bouteille dont le fond est percé de plusieurs petits trous. On plonge cette bouteille dans un vaisseau plein d'eau, & elle s'y remplit. Si on met le pouce sur le goulot de la bouteille pour la fermer, on la retire sans que l'eau se répande par les trous; & lorsqu'on ôte le pouce, elle coule par les trous.

Cet effet s'explique comme celui du papier appliqué contre le gobelet. Quand le goulot de la bouteille est ouvert, la colonne d'air qui agit sur la surface de l'eau, & l'eau même, font un effort plus grand que les résistances des petites colonnes d'air qui sont appliquées aux petits trous du fond, & alors l'eau coule par le fond: mais quand on ferme l'ouverture du goulot, l'eau ne peut couler sans qu'il se forme un vuide, & alors l'air agit par son poids contre l'eau qui est prête à s'échapper par les petits trous, & l'empêche de tomber.

3. Ayez deux corps de marbre ou de cristal, dont les surfaces soient applaties & bien polies. Au centre de chacun de ces corps, appliquez un crochet. Mouillez d'eau commune ces deux surfaces polies, & appliquez-les l'une contre l'autre en les glissant.

Si on veut séparer ces corps en les tirant par leur crochet perpendiculaire-

ment à leurs surfaces polies, on ne peut les séparer qu'en surmontant une résistance considérable.

Mettez ces deux corps ainsi unis dans le récipient d'une machine pneumatique (d), & pompez l'air. Les deux corps se séparent d'eux-mêmes, & tombent.

Il est évident que cette résistance qu'on éprouve pour séparer les deux corps unis, comme on a dit ci-devant, ne vient que du poids de l'air, qui forme une pression contre ces surfaces, puisqu'une fois que ces deux corps se séparent d'eux-mêmes dans le récipient de la machine pneumatique, quand on en a pompé l'air.

On fait la même expérience sur deux corps creux qu'on joint ensemble, & dont on pompe l'air : mais la résistance à la séparation est ici infiniment plus grande.

4. Mettez une pomme flétrie sur la machine pneumatique, & couvrez-la d'un petit récipient. Pompez ensuite l'air. A mesure qu'on le pompe, la pomme devient unie & s'enfle jusqu'à crever, parce que l'air que contient la pomme n'étant point en équilibre avec l'air extérieur, se dilate, gonfle la peau, l'arrondit; & enfin lorsque l'air du récipient est entièrement pompé, n'ayant plus rien qui le soutienne, déchire la peau.

Le même effet arrive lorsqu'on met sous le récipient une vessie liée, & qui n'est point enflée.

5. Mettez un animal vivant sous le récipient de la machine pneumatique, comme un oiseau, un lapin, ou une souris, &c. Pompez l'air. Aux premiers coups de piston, l'animal tombe & paroît mort. Laissez rentrer l'air, l'animal se remet peu à peu dans l'état où il étoit auparavant. Mais si on pompe entièrement l'air, & qu'on reste quelque temps sans donner de l'air, l'animal meurt tout-à-fait.

On prouve par cette expérience combien l'air est nécessaire à la vie de tous

les animaux, c'est-à-dire de tout ce qui respire.

6. Mettez sous le récipient un gobelet plein de vin ou de l'eau, de l'esprit de vin ou de la bière. Pompez l'air. Après l'opération, il s'élève dans chacune des liqueurs des bulles d'air. Et si l'on continue à pomper, elles bouillonnent. L'eau tiède bouillonne fortement, & la bière produit beaucoup d'écume.

Si après avoir percé un œuf on le met sous le récipient, à mesure qu'on pompe l'air, ce qui est contenu dans l'œuf sort; & quand on laisse rentrer l'air, ce qui étoit sorti de l'œuf y rentre.

7. Mettez une chandelle allumée sous le récipient. Pompez l'air. La chandelle s'éteint. La fumée monte au haut du récipient, & tombe ensuite comme un corps pesant.

8. Étendez un papier sur le cuir qui couvre le plateau de la machine pneumatique. Répandez sur ce papier un peu de poudre à canon. Couvrez-la avec le récipient, & pompez l'air.

Si on met le feu à cette poudre avec un verre ardent, elle ne s'enflamme point; mais elle se fond, bouillonne & pirouette sur le papier : ce qui prouve deux choses. Premièrement, que c'est l'air qui est enfermé dans la poudre à canon qui fait sa force. En second lieu, que l'air grossier est nécessaire à la production & à la conservation de son inflammation.

Expériences sur le Bruit & sur le Son.

1. Cimentez une clochette au fond d'un récipient. Faites sonner la clochette : on l'entend fort bien. Pompez l'air : le son diminue jusqu'à n'être presque plus entendu.

De-là il faut conclure que le son est un ébranlement subit de l'air qui environne le corps sonore.

2. Plongez dans du vif-argent un

(d) Voyez la description de cette Machine dans l'Histoire de Boyle.

morceau d'argent plat & mince, dont le son soit bien sensible. Ensuite frottez-en la surface jusqu'à ce qu'elle en soit bien couverte. Alors le morceau d'argent ne donne plus aucun son. Faites chauffer cette pièce pour dissiper le vif-argent, & le son se trouve entièrement rétabli.

Expériences sur l'Aimant.

1. Mettez dans une boîte de la limaille de fer; fermez-la avec un couvercle qui soit percé de petits trous. Mettez une pierre d'aimant sur une feuille de papier posée sur une table. Secouez la limaille de fer sur la pierre d'aimant. Cette limaille s'arrange en forme de plusieurs arcs de cercle de différentes grandeurs. Deux extrémités opposées de la pierre en sont hérissées, & entre les deux extrémités la limaille est couchée.

2. Soutenez une pierre d'aimant par un fil attaché à son équateur, c'est-à-dire au milieu des deux extrémités de la pierre, où la limaille s'est tenue hérissée. Mettez l'axe de cette pierre parallèle à l'horison, & posez-la en cet état sur un morceau de liège flottant librement sur l'eau.

Cette pierre présentera toujours la même extrémité vers le nord, & l'autre vers le midi. Et si elle est déplacée de cette situation, elle y retournera quand elle sera libre. C'est ce qu'on appelle *la direction de l'aimant*.

La même chose arrive à des aiguilles d'acier aimantées, & posées librement sur des pivots.

3. Taillez un aimant de manière qu'étant appliqué sur un autre aimant, il s'y meuve librement, & n'y touche que comme un pivot.

Alors les poles de cet aimant fuyent les poles de même nom de l'autre aimant. Ainsi le pole boréal de l'un approche vers le pole austral de l'autre.

4. Suspendez une aiguille sur un pivot. Approchez de cette aiguille un morceau de fer dans une situation verticale.

Alors elle présentera son pole méridional; & si on promène ce morceau de fer autour de l'aiguille, ce pole suivra toujours le fer. Si vous élevez le fer jusqu'à ce que son extrémité inférieure soit au niveau de l'aiguille, aussi-tôt l'aiguille se tournera pour présenter l'autre pole vis-à-vis cette extrémité du fer.

5. Mettez un châssis soutenu en l'air sur un carton, ou une planche de cuivre polie. Répandez sur ce carton de la limaille de fer ou d'acier, ou de petits bouts de fil de fer menus & courts. Mettez une pierre d'aimant sous ce carton. La limaille s'arrange en tourbillon. Présentez sous ce carton un des poles de l'aimant; aussi-tôt une des petites parties du fil de fer se tournent & s'élèvent sur une de leurs extrémités. Et si vous présentez l'autre pole de la pierre, ces petites parties de la limaille se tournent & s'élèvent sur l'autre bout, & y demeurent tant que la pierre d'aimant est sous le carton.

Expériences sur l'Électricité.

1. Prenez un tube de verre de deux pieds ou environ de longueur; chauffez-le un peu, & frottez-le fortement avec la main. Approchez alors de ce tube des petits morceaux de papier, des feuilles d'or, des duvets légers: ce tube les attirera alors, & les repoussera alternativement.

2. Montez un globe de verre creux comme la roue d'un Coutelier ou d'un Potier d'étain: Appliquez du papier ou la main pendant ce mouvement de rotation du globe. Présentez ensuite à ce globe un arc portant des petits filets; ces filets tendront tous vers le centre de ce globe. Et si c'est dans l'obscurité qu'on fait cette expérience, on verra autour du globe beaucoup de lumière.

Expériences sur la Pyrotechnie.

1. Mettez de l'alun de roche en poudre avec le tiers de son poids de farine, ou

du miel, ou du sucre, dans un plat de terre qui résiste au feu. Faites chauffer ce mélange, & remuez-le jusqu'à ce que le tout soit sec & brun. Mettez ensuite cette matière sur une pierre ou du marbre pour la broyer, la dessécher par tout également, la réduire en poudre, & la faire sécher, jusqu'à ce qu'aucune de ses parties ne s'attache l'une à l'autre.

Versez cette poudre dans un petit matras ou bouteille à long col, assez grand pour qu'il y ait une partie vuide. Bouchez cette bouteille légèrement avec du papier. Mettez ce matras dans un pot ou creuset, que vous remplirez ensuite de sable, & que vous mettrez sur un fourneau. Entourez & couvrez même ce creuset de charbons ardents.

Quand la partie inférieure du col du matras ou bouteille aura paru rouge en dedans pendant environ un demi-quart d'heure, ou jusqu'à ce qu'il ne paroisse plus sortir des vapeurs de ce matras, retirez le creuset du fourneau; bouchez la bouteille avec un bouchon de liège, & laissez refroidir & ce matras & la matière qu'il contient.

Lorsqu'on débouche la bouteille pour laisser tomber sur du papier sec un petit morceau de cette matière qu'elle contient, ainsi préparée, elle deviendra d'abord bleuâtre, après cela brune, & enfin s'enflammera.

Si on expose à l'air dans un lieu obscur une certaine quantité de cette matière, lorsqu'on y apperçoit le feu, on voit une petite flamme qui glisse par dessus, & qui est semblable à celle du soufre ordinaire enflammé.

2. Mettez dans une bouteille bien forte & grosse comme le poing, une once & demie de bon esprit de sel ou d'huile de vitriol. Sur cet esprit de sel jetez une demi-once de limaille de fer, & agitez un peu la bouteille.

Si l'on met une chandelle allumée proche l'ouverture de cette bouteille un peu inclinée, il paroîtra une inflammation subite avec un bruit considérable. Et si le mélange est en petite quantité, on pourra voir sans danger la flamme qui

s'élance jusques vers le fond de la bouteille.

3. Trois parties de salpêtre, deux parties de sel de tartre, & autant de soufre, étant mises en poudre séparément, mêlez bien ces trois matières; mettez-les dans une cuillère de fer, & posez cette cuillère sur un feu de charbon.

Ce mélange étant parvenu à un certain degré de chaleur, il en sort une fumée qui augmente beaucoup: la matière noircit, se fond, & enfin s'enflamme avec un bruit éclatant & impétueux.

4. Mettez une once d'argent coupé en petits morceaux avec trois onces d'eau forte dans une petite écuelle de grais. Laissez-le jusqu'à ce qu'il soit dissous. Mettez une once de mercure ou vif-argent dans un vaisseau dont le fond soit assez grand pour que ce vif-argent s'étende, & versez-y environ deux livres d'eau commune. Jetez dans ce vaisseau l'argent dissous, & mettez un peu d'eau dans la petite écuelle pour la bien nettoyer. Jetez cette eau dans le vaisseau, & laissez reposer le tout.

Dans peu de jours le vif-argent se couvre d'un grand nombre de rameaux dont la figure est semblable à celle des petits roseaux, & d'autres herbes d'une prairie de couleur d'argent. Cette espèce de végétation augmente peu à peu pendant un mois ou deux; & à la fin l'extrémité des rameaux devient plus chargée, & semblable à un épi de blé.

5. Mettez dans un verre de bon esprit de vin, & sur cet esprit de vin autant d'esprit volatil de sel ammoniac nouvellement préparé avec le sel de tartre, ou de l'esprit d'urine bien pur. Ayant un peu agité le verre, ce mélange se coagule & forme une masse blanche.

Ayant mis de l'esprit de sel sur du blanc d'œuf, on a une pareille coagulation.

Expériences sur l'Anatomie.

1. Donnez à manger à un chien; & environ quatre heures après, attachez

ce chien sur une planche par les quatre pieds & par le col. Ouvrez-lui le ventre , & écarter les intestins.

Vous appercevrez le mésentère parsemé d'un grand nombre de vaisseaux ou de canaux blancs d'une grosseur assez sensible , desquels il sort une liqueur blanche quand on les perce. En suivant ce vaisseau , on y trouve le réservoir dans lequel ils déchargent cette liqueur. Ce réservoir est placé au bas du diaphragme sur l'épine du dos au côté droit dans la poitrine , & est gros comme une noix. Une moitié de ce réservoir est placée dans la poitrine , & l'autre est dans l'abdomen ou ventre inférieur , & le diaphragme est placé par dessus en forme de fourche. Il est le commencement d'un canal qui est quelquefois gros comme le tuyau d'une plume médiocre , & qui se termine vers la veine sousclavière gauche.

2. Le chien étant toujours dans le même état , levez un peu de la peau de la cuisse gauche , pour découvrir la veine & l'artère crurales. Détachez un peu l'une & l'autre , afin de pouvoir passer un fil par dessous pour les lier.

Alors vous verrez que l'artère se gonfle entre l'artère & le cœur ; que la veine s'affaïsse & se vuide entre la ligature & le cœur ; que cette veine s'enfle entre la ligature & l'extrémité de la jambe , & que l'artère ne s'y enfle point.

Percez l'artère entre la ligature & le cœur , le sang ne sort point. Percez-la entre la ligature & l'extrémité du corps , le sang sort abondamment.

Ces expériences prouvent que le sang est poussé du cœur dans les artères vers les extrémités du corps , & qu'il retourne des extrémités au cœur par les veines , en circulant ainsi perpétuellement jusqu'à la mort.

3. Coupez en travers une anguille ou une couleuvre en deux parties. Chaque partie remuera encore séparément pendant quelque temps.

Ouvrez la poitrine d'un crapaud pour en ôter le cœur ; le cœur séparé du corps

fera encore ses mouvemens de contraction & de dilatation pendant près d'une heure. Mettez l'animal dans l'eau exposée au soleil durant les chaleurs de l'été ; il vivra encore pour le moins aussi long-temps que son cœur , quoique l'un & l'autre soient séparés.

Expériences sur les Odeurs.

Broyez du sel ammoniac , & dissolvez-le en eau commune. Filtrez cette dissolution à travers du papier gris. Mettez de cette dissolution dans un verre , & environ autant de dissolution de sel de tartre dans un autre verre.

Si on flaire chacun de ces verres , on ne sent point l'odeur du sel ammoniac , & fort peu de celle du sel de tartre. Si on mêle ces deux dissolutions , il s'en élève aussi-tôt une odeur fort pénétrante qui frappe vivement l'odorat. Et si au-dessus du verre qui contient ce mélange on soutient quelque chose mouillé d'un fort acide , tel que l'eau-forte , il en sort aussi-tôt une fumée blanche & pesante.

Cela prouve que l'odeur est une impression faite dans le nez par de petites parties de matière que l'air y apporte des corps odoriférans.

Expériences sur les Couleurs & sur la Lumière.

1. Mêlez du vitriol dissous sur de l'infusion de galles. En agitant le tout , il paroîtra aussi-tôt une couleur noire & fort opaque qui ne paroïsoit point dans ces liqueurs séparées. Mettez sur ce mélange une liqueur acide , comme l'eau-forte ; cette couleur noire disparaîtra. Jetez sur ce dernier mélange du sel de tartre dissous ; après une fermentation , la couleur noire reparoîtra.

2. Mouillez le bout d'un rouleau de papier blanc dans un peu d'eau-forte , ou autre liqueur acide , & frottez-le sur du papier bleu. Ce papier bleu deviendra rouge , & pâlera ensuite.

3. La teinture de tourne-sol est violette ;

lette; mais si vous y mettez un peu d'eau-forte, cette couleur violette deviendra rouge. Et si l'on met sur ce mélange du sel de tartre dissous, la couleur violette se rétablit.

4. Mettez un peu d'eau commune sur du syrop violat, afin de le rendre plus fluide & plus transparent. Mettez de ce syrop dans deux verres.

Si vous versez une liqueur acide dans un de ces verres, le syrop devient rouge. Si vous versez une liqueur alcaline dans l'autre verre, le syrop devient verd.

Mêlez ces deux syrops, dont les couleurs ont été ainsi changées. Si dans ce mélange il y a plus d'acide que d'alkali, le tout deviendra rouge. Et s'il y a plus d'alkali que d'acide, le tout deviendra verd. Enfin s'il y a autant d'alkali que d'acide, la couleur de ce mélange fera bieu.

5. Mettez un peu de sel de tartre dissous, bien filtré & transparent sur de la dissolution de sublimé-corrosif aussi fort claire, il en résultera une liqueur rouge fort opaque & moins fluide.

Sur ce mélange mettez de l'esprit d'urine ou du sel ammoniac, & agitez le verre. La couleur rouge deviendra blanche.

Dans ce dernier mélange, versez de l'eau-forte, & agitez un peu le verre. Après une fermentation, la liqueur devient claire.

6. Exposez une rose rouge, ou toute autre fleur rouge à la fumée du soufre que vous ferez brûler; ces fleurs deviendront blanches, & quelques heures après elles redeviendront rouges.

7. Broyez du vitriol bleu, & faites-le dissoudre dans une quantité d'eau suffisante pour qu'elle paroisse peu colorée & transparente. Mettez un peu de cette eau dans un verre, & jetez dans ce verre un peu d'esprit volatil de sel ammoniac. Agitez le tout doucement. Bientôt vous appercevrez une couleur bleue fort chargée, & même opaque. Versez de l'eau-forte dans cette eau. Cette belle

couleur bleue disparaîtra, & l'eau reprendra la couleur qu'elle avoit avant qu'on y eût jetté de l'esprit volatil: mais si on y remet encore de l'esprit volatil de sel ammoniac, ou de la dissolution de sel de tartre, cette belle couleur bleue renaîtra.

On conclut de ces expériences, que les différentes couleurs considérées dans le corps ne sont qu'un arrangement ou une figure particulière de petites parties des matières qui composent leur surface. Et la différence de ces mêmes couleurs considérées dans l'œil qui les aperçoit, ne consiste que dans la différence des impressions que fait sur cet organe la lumière réfléchie.

8. Prenez des pierres de Bologne en Italie. Ce sont de petites pierres blanchâtres en dehors de la grosseur d'un œuf. Limez ces pierres à l'entour; mouillez-les dans de l'eau-de-vie, ou du blanc d'œuf, ou même de l'eau commune. Saupoudrez-les de leur limaille jusqu'à ce qu'elles en soient couvertes de l'épaisseur d'environ un quart de ligne. Mettez ces pierres ainsi encroutées sur des charbons ardents, & couvrez-les avec d'autres charbons de la hauteur de deux doigts.

Laissez-les dans ces charbons jusqu'à ce que les charbons soient consumés. Enfin mettez-les dans une petite boîte de bois avec du coton ou de la laine tout autour.

Si on expose ces pierres à la lumière du jour, & qu'on les porte promptement dans un lieu obscur, elles paroîtront en feu, & semblables à des charbons ardents, sans qu'elles aient une chaleur sensible.

9. Mettez dans une petite bouteille une ou deux dragmes d'huile de gérosfle ou de térébenthine, & le poids d'un ou deux grains du phosphore de la première expérience de la pyrotechnie. Bouchez cette bouteille exactement avec un bouchon de verre préparé pour cela, comme le bouchon d'un flacon à odeur. Approchez du feu le fond de cette bou-

teille , & agitez-la un peu de temps en temps , afin de faire fondre le phosphore , & de le bien mêler avec l'huile.

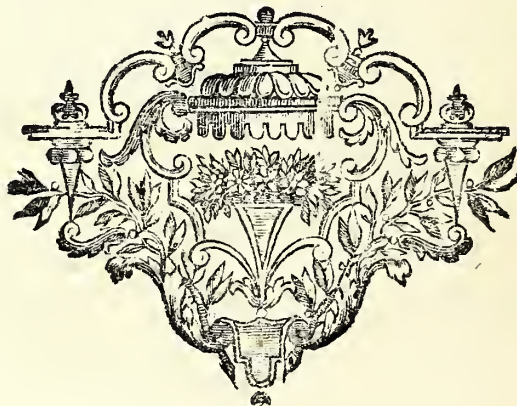
Si on débouche cette bouteille dans un lieu obscur , à l'instant tout l'intérieur de la lumière paroîtra en feu , & donnera une lumière assez grande pour voir l'heure qu'il est à une montre. Cette lumière paroîtra plus vive quand on inclinera la bouteille , & qu'on y soufflera.

10. Mettez dans une bouteille trois onces de bon esprit de vin , & environ le poids d'un grain du phosphore dont je viens de parler. Exposez cette bouteille à la chaleur du feu , sans cependant

faire bouillir l'esprit de vin , & laissez-la sur ce feu modéré environ quatre ou cinq heures , en l'agitant de temps en temps.

Ayant couvert d'eau une assiette , laissez tomber dans un lieu obscur quelques gouttes de cet esprit de vin. Aussitôt-il se répand sur cette eau une lumière qui serpente , & qui disparoît peu de temps après.

Mettez un peu de cet esprit de vin dans un verre. Versez-y à plusieurs reprises de l'eau commune par dessus. L'esprit de vin vient sur la surface de l'eau , & la rend lumineuse pendant quelque temps.







ALLEGORIE DE PRIVAT DE MOLIERES
né en 1677. mort en 1742

M O L I E R E S. *

QUELQUE accueil qu'on fît à la méthode de *Poliniere* d'établir l'étude de la Physique sur les observations & les expériences, on ne travailloit pas avec moins d'ardeur à la Physique systématique. On vouloit connoître l'ordre & l'enchaînement qui doit nécessairement régner dans la production des effets naturels. A cette fin, chaque Physicien cherchoit à expliquer les phénomènes de la nature, suivant les principes dont il étoit prévenu; & comme la construction de l'univers, qui est un ouvrage tout formé, ne peut être soumise à notre choix, en adoptant des principes opposés, on devoit être assuré qu'on se trompoit. Le meilleur, & peut-être le seul moyen de démêler la vérité dans cette diversité d'opinions, c'étoit de former une suite de propositions si exactement déduites les unes des autres, qu'elles composassent une chaîne de vérités, de laquelle il fût dorénavant comme impossible de sortir; c'est-à-dire, de faire des élémens de Physique, comme *Euclide* avoit fait des élémens de Géométrie; de démontrer les propositions de la Physique, de même que celles de la Géométrie, en les déduisant les unes des autres, selon la méthode des Géomètres; & de fixer par là pour toujours le nombre & la qualité des principes de la Physique.

Il est vrai que ce projet paroissoit impossible; car ces principes ne sont point si faciles à distinguer que ceux de la Géométrie. Mais quoique les Physiciens se soient divisés en plusieurs rencontres, & aient souvent pris des routes opposées, il y a néanmoins certains points dans lesquels ils se réunissent. Or c'est en approfondissant ces points communs, &

en en déduisant des conséquences, qu'on peut connoître les véritables principes de la Physique, en former une chaîne, & allier même les principaux dogmes de la Philosophie de *Descartes* & de celle de *Newton*, quelque opposés qu'ils soient, parce que leurs routes, quoique contraires en apparence, tendent au même but.

C'est ainsi du moins que pensoit le Physicien dont je vais écrire l'Histoire, & telle fut la tâche qu'il crut devoir s'imposer pour contribuer à la perfection de la Physique. Il s'appeloit *Joseph Privat DE MOLIERES*, & naquit à Tarascon en Provence en 1677, de *Charles Privat de Molieres*, & de *Martine de Robins de Barbantane*, deux familles illustres par la naissance. Il vint au monde avec une santé si délicate, que ses parens ne songèrent qu'à sa conservation. Ils lui laissèrent la liberté de faire ce qu'il voudroit, sans lui parler seulement d'étude. On regrettoit déjà le temps de son enfance qui devoit se passer dans des amusemens; mais quoique valétudinaire, le jeune MOLIERES avoit l'esprit sain & formé. Il fit par goût ou par un penchant naturel ce que l'éducation la mieux ordonnée auroit pu lui prescrire. Il apprit de lui-même le Latin, les Humanités, la Philosophie, & même un peu de Mathématiques; & il sembla que l'étude, bien loin d'affoiblir sa santé, lui avoit donné des forces. Ce qu'il y a de certain, c'est que les Mathématiques avoient par leur évidence tellement élevé son ame, qu'elles empêchèrent que les vues de fortune & d'ambition ne fissent impression sur elle. Il éprouva bien cet effet, lorsque ses parens ayant perdu leur fils aîné, qui fut tué à la guerre en 1695,

* *Eloge de M. l'Abbé DE MOLIERES*, par M. de Mairan. Et ses Ouvrages.

le sollicitèrent à s'établir , & devenu aîné par la mort de son frère , à représenter la famille. Il étoit dans l'âge où les avantages d'un droit d'aînesse devoient faire de fortes impressions : mais le recueillement dont il s'étoit fait une habitude , & le charme des Mathématiques , lui firent préférer à une vie paisible & studieuse , les honneurs dont devoit nécessairement jouir l'aîné d'une famille distinguée.

Pour se soustraire aux sollicitations , il prit même le parti d'embrasser l'état Ecclésiastique , & fut ordonné Prêtre à l'âge de vingt-quatre ans. Ce parti fut blâmé de tout le monde ; mais le temps fit voir que MOLIERES avoit mieux jugé des événemens que les personnes les plus conformées. Son père ne cessoit de déranger ses affaires par une mauvaise économie. Il perdit un procès considérable. Enfin la gelée des oliviers en 1709 acheva de le ruiner. Il ne resta à l'Abbé DE MOLIERES qu'une pension alimentaire qui lui servit de titre clérical.

C'étoit trop peu de chose pour vivre décentement dans le monde. Notre Philosophe résolut de le quitter. Il entra dans la Congrégation des Pères de l'Oratoire , & y enseigna avec succès les Humanités & la Philosophie dans les Collèges d'Angers , de Saumur & de Juilly. Il se lassa pourtant de cette occupation , & ennuyé d'une vie trop uniforme , il crut devoir prendre enfin l'essor , & venir dans la Capitale du Royaume pour y acquérir de nouvelles connoissances. Il s'en promettoit beaucoup , sur-tout des lumières du Père *Malebranche* , qui jouissoit alors de la réputation la plus brillante. Il avoit lu les Ouvrages de ce grand Philosophe , & c'est cette lecture qui l'excitoit à se lier avec lui.

L'esprit de liberté & le désir de suivre entièrement son goût pour l'étude à laquelle il vouloit se livrer , l'engagèrent à quitter la Congrégation de l'Oratoire. Il demeura à Paris libre & indépendant , avec la résolution de profiter de ces avantages dans la solitude qu'il vouloit se

procurer au milieu de cette grande Ville. Il ne jouit pas long-temps de la compagnie du Père *Malebranche* , ce Philosophe étant mort en 1715.

Cette perte lui laissa un grand vuide. Pour le remplir , il fit connoissance avec plusieurs Membres de l'Académie Royale des Sciences , qui le proposèrent à cette Académie , pour remplir une place vacante dans la classe de la Mécanique. Il y fut reçu en 1721. Jusques-là la société du Père *Malebranche* l'avoit engagé dans l'étude de la Métaphysique. Il avoit négligé pour cette étude celle des Mathématiques , qu'il aimoit toujours depuis son enfance ; mais sa réception à l'Académie le ramena à son goût primitif : il savoit qu'il étoit destiné à travailler à la Mécanique , & il voulut satisfaire à son engagement.

Une chose l'avoit toujours étonné , c'étoit l'action des muscles du corps humain. Quelle est la cause , disoit-il souvent , de la *détermination* des mouvemens des muscles , de la *durée déterminée* de ces mouvemens , de l'*augmentation* ou de la *diminution déterminée* de cette durée , enfin de la *promptitude* ou *vitesse surprenante* du changement de quelques-unes de ces déterminations ? On avoit bien tâché de résoudre ces problèmes , mais personne ne l'avoit fait d'une manière satisfaisante. On faisoit dépendre l'action des muscles d'une quantité considérable , soit d'esprits animaux , soit d'air , soit de sang , qui s'introduisant dans la capacité du muscle par effusion , ou par fermentation , ou par effervescence , ou enfin par explosion , produisoit la contraction du muscle , & son relâchement lorsqu'il en sortoit. Mais comme ces fermentations ou ces explosions étoient absolument gratuites , on regardoit les problèmes qui dépendoient de l'action des muscles comme non résolus. Notre Philosophe voulut donc les résoudre , & voici ce qu'il imagina pour cet effet.

On fait que le muscle est l'organe du mouvement de nos membres. Il est composé de trois parties , du *ventre* , & des

extrémités , qu'on appelle *tendons*, par lesquels le muscle est attaché aux os des parties mobiles. Le ventre du muscle est enveloppé d'une membrane, & toute sa substance se distribue en plusieurs parties longues & menues qui s'étendent d'un tendon à l'autre, & qu'on nomme *fibres motrices*. Les fibres motrices se distribuent encore, selon leur longueur, en plusieurs petites fibres appelées *charnues*.

Ce sont ces fibres, qui s'étendent selon la longueur du muscle, qui forment par leur raccourcissement l'action du muscle. Elles se divisent en un grand nombre de petites fibres de même nature, aussi longitudinales, & qui sont liées les unes aux autres par des filets nerveux transversaux disposés le long des fibres de distance en distance. Les petites fibres charnues sont pliées en zigzag, & leurs angles se trouvent aux endroits où sont les filets transversaux. Enfin les petites artères qui se répandent dans le muscle sont droites, quoiqu'elles soient liées de distance en distance par les filets nerveux.

C'est de cette construction du muscle que dépend toute sa force. Lorsque les filets transversaux s'étendent un peu plus qu'à l'ordinaire, sur le champ la longueur des zigzags des fibres longitudinales diminue, & les sommets des angles se rapprochent. Ces fibres étant ainsi plus pliées qu'elles n'étoient, obligent les petites artères auxquelles elles tiennent de se plier aussi, & par là tout le muscle est diminué de longueur, sans qu'une matière étrangère s'y introduise. Il est vrai que les petits filets nerveux qui sont la première cause de cette diminution du muscle, sont gonflés par quelque agent, & cet agent est les esprits animaux qui coulent dans ces filets nerveux; mais il faut pour produire ce gonflement si peu de force, qu'un raccourcissement presque insensible de ces filets suffit pour diminuer considérablement la longueur du muscle.

Cette explication de l'action des muscles fut accueillie comme elle méritoit

de l'être. Elle annonça ce que notre Philosophe devoit être un jour, je veux dire un grand Physicien, & elle lui valut la place de Professeur de Philosophie au Collège Royal. Ce fut ici une raison encore plus puissante pour lui de s'attacher désormais à la Physique. Il se disposa à cette étude en reprenant celle des Mathématiques. Il sentit que cette science étoit nécessaire pour l'intelligence des principes de la Physique, & il crut devoir en enseigner les élémens à ses Ecoliers avant que de leur donner des leçons sur ces principes. A cette fin, il composa un Traité de la grandeur en général, dans lequel il exposa les règles & les opérations de l'Arithmétique & de l'Algèbre. Ce Traité parut en 1726 sous le titre de *Leçons de Mathématiques nécessaires pour l'intelligence des principes de Physique qui s'enseignent actuellement au Collège Royal*. Il devoit être suivi des élémens de Géométrie & de Mécanique; mais l'envie qu'il avoit de passer à la Physique le détournait de la composition de ces élémens. Il crut qu'il suffisoit d'en donner quelques leçons de vive voix à ses Ecoliers, & de leur recommander la lecture des Ouvrages des PP. *Taquet* & *Deschales* sur ces deux parties des Mathématiques. Il rouloit depuis long-temps dans sa tête des idées nouvelles sur la cause générale des phénomènes de la nature. Ces idées se multiplioient tous les jours, & se fortifioient les unes les autres. En les réunissant, il vit avec autant de joie que de surprise qu'elles formoient un nouveau système de Physique, par lequel il fournilloit aux Physiciens des *raisons évidentes* des principaux phénomènes de la nature; aux Astronomes, des causes physiques des mouvemens célestes; aux Chymistes, des opérations claires & intelligibles de leurs opérations. Ce système consistoit à ramener tous les effets de la nature aux principes des Mécaniques.

Descartes croyoit que tout ce qui s'opère dans l'univers, n'est qu'un mécanisme perpétuel. Et *Newton*, qui avoit

sur le système de l'univers des idées bien différentes de celles de *Descartes*, ne désapprouvoit le système de ce Philosophe, que parce qu'il ne le trouvoit pas assez bien assujéti aux loix des Méchaniques. Le sien est un pur mécanisme; mais, selon MOLIERES, un mécanisme interrompu. Pour le rendre continu, il faut, dit notre Physicien, conserver les tourbillons de *Descartes*, & en corriger la théorie; admettre le plein; enfin concilier les deux systèmes de *Descartes* & de *Newton* l'un avec l'autre.

Bien persuadé que c'étoit là le véritable moyen de connoître le système de l'univers, il travailla à son projet avec tant d'activité, qu'il fut en état de le rendre public en 1733, & de donner même une partie de son exécution. Ce fut sous le titre de *Leçons de Physique, contenant les Elémens de la Physique, déterminées par les seules loix des Méchaniques, expliquées au Collège Royal de France*. Ces leçons formoient un volume in-12, qui devoit être suivi de trois autres. Dans celui-ci, il débuta par l'exposition des loix générales du mouvement; ébaucha la théorie des tourbillons; & après avoir rejeté les élémens de *Descartes*, & défini l'éther un espace composé de petits tourbillons qui occupent tout l'univers, il s'attacha à prouver son insensible résistance.

Tout ceci annonçoit un nouveau système de Physique formé aux dépens de celui de *Descartes*. Dans le second volume de ses *Leçons de Physique* qu'il mit au jour en 1736, il compléta sa théorie des tourbillons, en expliquant par eux l'origine des corps célestes, & les loix de leur mouvement. Et prenant ensuite les choses plus en grand, il examina en particulier les principaux agens de la nature; savoir, l'air, l'eau, l'huile, le feu & le sel. Cet examen le conduisit à la Chymie, dont il développa les principes & les opérations; & de la Chymie il passa naturellement à l'explication des météores & du magnétisme. Ce fut ici la matière du troisième volume qui parut en 1737. Enfin deux ans après il pu-

blia le quatrième & dernier volume; dans lequel il traita de l'Astronomie physique, du choc des corps à ressort, de la lumière, du son & des couleurs. C'étoit un supplément en quelque sorte à ses premiers volumes, un degré de plus de perfection qu'il vouloit donner à ses nouvelles idées; car il avoit parlé de la plupart de ces choses dans ces volumes: mais lorsqu'on publie un système par parties, il arrive souvent que le jour de l'impression, le jugement du Public & ses propres réflexions font découvrir les endroits foibles, & le moyen de les corriger. Voilà précisément ce qu'il fait dans le quatrième volume, où il donne le coup de maître, en démontrant de nouveau sa théorie, & en traitant des questions qu'il avoit négligées, & dont il convenoit qu'il donnât la solution. Mais c'est sur-tout son système qui l'occupe, & auquel il rapporte tous les autres sujets qu'il traite. Il rappelle tout à la pure Méchanique; & parce que le mécanisme, comme cause immédiate de tous les phénomènes, est le signe caractéristique du système de *Descartes*, notre Philosophe le suit constamment quant à sa méthode & à ses principes; mais il n'hésite point à le quitter lorsqu'il croit qu'il s'écarte de la nature. D'abord ses tourbillons ne sont point de la même nature que ceux de *Descartes*. Ce Philosophe veut qu'ils soient composés de globules durs & inflexibles, & les globules des tourbillons de MOLIERES sont fluides, élastiques, capables de dilatation & de contraction. Ces globules deviennent encore entre ses mains de vrais tourbillons par le mouvement de rotation, auquel, selon lui, ils sont en proie. En second lieu, quoique notre Philosophe admette le plein, il prétend que la matière qui le compose ne résiste point au mouvement des corps célestes: prétention un peu hasardée; car, comme le remarque fort bien M. de Mairan, la résistance & l'impulsion sont deux effets inséparables d'une même propriété de la matière. En admettant l'impulsion, comme le fait MOLIERES, il faut donc admettre une

résistance. Et si l'on admet une résistance dans le plein, comment les planetes le traverseront-elles sans que leur mouvement en soit troublé ?

Notre Philosophe n'ignoroit point ces difficultés dont il sentoît toute la force : mais il en trouvoit de beaucoup plus grandes dans le système de *Newton*, où l'on suppose que les corps célestes nagent dans un vuide immense, comme livrés à eux-mêmes, & retenus par une force métaphysique (l'attraction) dont il est impossible de se former une idée.

MOLIERES persûta donc à reconnoître ou supposer un torrent de matière qui emporte avec soi les planetes d'occident en orient, & qui les détermine à se mouvoir dans le même sens autour du soleil. Il ne songea plus qu'à étayer son système des tourbillons, & se disposa à répondre à toutes les objections qu'on pourroit faire contre ce système. C'étoit se donner bien de l'ouvrage. Car en se déclarant Cartésien, il se donnoit pour adversaires tous les Neutoniens, c'est-à-dire des Physiciens soutenus par les nouvelles découvertes qu'on avoit faites dans l'Astronomie, lesquelles étoient favorables au système de l'attraction, & armés d'une forte Géométrie qui rendoit leurs argumens très-redoutables. Notre Philosophe ne tarda pas à éprouver la vigueur de leurs coups.

Le premier qui se présenta au combat, est M. *Banieres*. Dans un Traité qu'il publia sur la lumière, il tira à boulets rouges sur les tourbillons. Il prétendit qu'on ne pouvoit admettre des corps dont la conservation ne peut s'accorder avec les loix de la Mécanique. Comme les petits tourbillons sont des corps sphériques ou elliptiques, ils ne sauroient se toucher immédiatement par tous les points de leur surface. Ils laissent donc des espaces angulaires, lesquels ne sauroient être remplis par d'autres tourbillons. En vain multiplieroit-on les ordres & les espèces de ces petits tourbillons ; en vain en placeroit-on de plus petits dans les espaces que les plus grands laissent entr'eux, & encore de plus pe-

tits entre les espaces que laissent ces derniers, & cela jusqu'à l'infini, on ne remplira jamais le vuide que formeront entr'eux ces tourbillons ; & si on ne peut les remplir, ces tourbillons se détruiront nécessairement. En effet, comme ils ont une grande force centrifuge, & que chacune de leurs parties fait de grands efforts pour s'éloigner du centre de son mouvement, ces parties s'échapperont par les vuides dont nous venons de parler, & par là le mouvement circulaire cessera, & le petit tourbillon sera détruit : ce qui arrivera dans tous les points de l'espace qu'on suppose rempli de tous ces petits tourbillons.

MOLIERES répondit à cette objection, que les parties des tourbillons ne peuvent s'échapper par les espaces que ces tourbillons laissent entr'eux, quelque tendance qu'ils ayent à le faire, & cela par cette raison purement mécanique : que les points qui forment les tourbillons ne peuvent entrer dans les espaces qu'ils laissent entr'eux, à moins que ne sorte de ces espaces la matière qui les remplit, laquelle est impénétrable, quoiqu'elle n'ait pas acquis la forme de tourbillon. Or la matière qui remplit ces espaces angulaires ne peut en sortir, par la raison que tout est plein. Donc, &c.

D'autres Critiques se joignirent à M. *Banieres* ; mais l'adversaire le plus redoutable fut M. l'Abbé *Sigorgne*, Professeur de Philosophie au Collège du Plessis, & Auteur d'un très-bel Ouvrage intitulé, *Institutions Neutoniennes*. Ce Savant publia en 1740 un *Examen des Leçons de Physique de M. de Molieres*, dans lequel il attaqua les tourbillons de notre Philosophe, & sur-tout ceux de la seconde espèce, & ses globules élastiques. MOLIERES répondit, & M. *Sigorgne* répliqua par un Écrit qui parut en 1741 sous ce titre : *Réplique à M. de Molieres, ou démonstration de l'impossibilité des petits tourbillons*. Ici cet adversaire de notre Philosophe tranchoit dans le vif ; il ne ménageoit rien ; & convaincu que ses argumens étoient invincibles, il chantoit

en quelque sorte sa propre victoire.

Notre Philosophe ne crut pas devoir continuer le combat avec un homme qui se croyoit si sûr de son fait. Il en laissa le soin à un de ses Disciples fort zélé pour sa gloire, nommé l'Abbé de Launai, lequel le vengea bientôt dans un Ouvrage intitulé, *Principes ou Système des petits tourbillons appliqués aux phénomènes les plus généraux*.

MOLIERES n'étoit point oisif pendant que M. de Launai travailloit à sa défense. Il faisoit imprimer un *Traité synthétique des lignes du premier & du second genre, ou Elémens de Géométrie dans l'ordre de leur génération*. Cet Ouvrage parut en 1741. Il devoit avoir une suite; mais l'intérêt qu'il prit toujours à son système, suspendit ce travail géométrique. De jeunes Mathématiciens, grands Newtoniens, lui faisoient sans cesse à l'Académie des Sciences de nouvelles objections. Comme il avoit la vue fort basse, il ne voyoit pas toujours les figures & les lettres qu'il y mettoit pour répondre aux objections qu'on lui faisoit. Cela nuisoit quelquefois à la clarté de son discours, & ses Adversaires ne manquoient pas de tirer parti de ses méprises. C'étoit une sorte de plaisanterie qu'il ne prenoit pas toujours en bonne part. Un jour il y fut si sensible, qu'il se mit en colère; il se fâcha sérieusement, & sortit tout bouillant de l'Académie. Le froid le saisit, de sorte qu'en entrant chez lui il sentit sa poitrine embarrassée. La fièvre survint, & son oppression de poitrine augmenta. Tous ses Confrères se firent un devoir de lui témoigner la part qu'ils prenoient à son état. M. de Maupertuis fut même chargé d'aller s'en informer en leur nom: mais la nièce de notre Philosophe ne voulut point qu'il entrât dans sa chambre, soit parce qu'il n'étoit point en état de recevoir une visite, soit parce qu'elle craignoit que la vue de M. de Maupertuis, en rappelant sa colère, ne troublât la

tranquillité dont il avoit besoin (a). Son mal empira, & il y succomba le 12 du mois de Mai 1742, après cinq jours d'une fièvre violente, âgé de 65 ans.

MOLIERES étoit d'une sensibilité extrême. Il n'entendoit point raillerie sur son système; & il étoit d'autant plus fondé à en prendre la défense, qu'il avoit obtenu les suffrages de la première Université de l'Europe, & de plusieurs autres Universités du Royaume, où les Professeurs enseignoient publiquement ses principes. D'ailleurs il avoit le cœur bon, & une simplicité de mœurs admirable. Il prenoit tant d'intérêt aux progrès des connoissances humaines, que rien n'étoit capable de le distraire de cet objet. Il en étoit tout rempli, & il oublioit sa fortune & lui-même pour s'en occuper entièrement. Voici deux traits qui prouvent combien grande étoit sa préoccupation à cet égard.

Voulant faire une visite, il appela un de ces petits garçons qu'on appelle *Savoyards*, pour le mettre en état de paroître plus décemment dans la maison où il alloit. Pendant que ce petit garçon faisoit son ouvrage, il tomba dans une rêverie si profonde, qu'il l'oublia absolument. Celui-ci s'aperçut de cette distraction, & crut devoir en profiter. Il ôta les boucles d'argent que notre rêveur avoit à ses souliers, & lui en substitua de fer. Rentré chez lui, MOLIERES fut fort surpris de ce changement; & son domestique lui ayant fait quelques questions à ce sujet, il se rappela alors comment elles lui avoient été volées.

L'autre trait est encore plus extraordinaire. Sa coutume étoit de travailler assis dans son lit. Il avoit une planche sur ses genoux, du papier, une écriture & des livres autour de lui. Sa nièce & ses domestiques étant sortis, un Voleur se glissa dans son appartement, (il demeuroit au Collège Royal) & n'y trouvant personne, il entra dans sa cham-

(a) C'est à feu M. Clairaut que je dois ce trait de la vie de MOLIERES. Il ne faudroit pas en conclure que ce Philosophe soit mort pour s'être mis en co-

lère. Sa santé étoit sans doute dérangée. Et qui peut savoir exactement la cause d'une maladie?

bre. MOLIERES lui demanda à qui il en vouloit. A votre bourse, répondit fièrement le Voleur. Sans s'émouvoir de cette réponse, notre Philosophe lui dit que son argent étoit dans un tiroir de son bureau, qu'il n'avoit qu'à l'ouvrir & prendre l'argent, pourvu, lui recommanda-t-il, qu'il ne dérangeât point ses papiers. Le Voleur l'assura qu'il n'avoit pas besoin de ses papiers, & qu'il ne désiroit que son argent; mais à mesure qu'il fouilloit pour ne rien laisser, MOLIERES ne cessoit de lui crier: *Au nom de Dieu, Monsieur, ne dérangez point mes papiers.* Le vol fait, le Quidam s'en alla, & laissa la porte de la chambre ouverte. C'étoit en hiver; & comme cette porte ouverte donnoit du vent à MOLIERES, qui lui causoit des distractions, il appela le Voleur pour le prier de la fermer: ce que celui-ci fit respectueusement. Et voilà ce qu'on appelle amour de la Philosophie.

On a reproché à notre Philosophe d'aimer trop les systèmes; & il auroit pu répondre, comme le dit fort bien M. de Mairan: » qu'il a été des temps où » l'on faisoit trop de cas des systèmes, » & pas assez des faits; qu'au contraire » il y en a d'autres où l'esprit systématique n'est pas assez cultivé, & où » l'on semble avoir secoué le joug du » raisonnement lorsqu'il ne s'exerce que » sur les faits. Le vrai Philosophe, l'homme de tous les temps, à qui le préjugé dominant de son siècle & de son pays ne fait pas illusion, tient un juste milieu entre ces excès. Il n'ignore pas qu'on s'égare infailliblement avec l'esprit systématique sans le secours des faits & des expériences, & si l'on ne cherche la nature dans la nature même; mais il fait aussi que les expériences demeurent imparfaites, équivoques, solitaires & infructueuses, si cet esprit également exercé dans la méditation & dans le calcul, ne les

» éclaire, ne les anime, & ne les étend » jusqu'à l'infini, par les nouvelles vues » qu'il est capable de faire naître (b).

Ajoutons à cette sage réponse les réflexions judicieuses d'un Auteur moderne sur l'utilité des systèmes ou des hypothèses. Pour peu qu'on se rende attentif à la façon dont les plus sublimes découvertes ont été faites, on verra, dit-il, qu'on n'y est parvenu qu'après avoir imaginé bien des systèmes inutiles, & ne s'être point rebuté par la longueur & l'inutilité de ce travail. Car les systèmes sont souvent le seul moyen de découvrir des vérités nouvelles. Il est vrai, ajoute cet Auteur, que le moyen est lent, & demande un travail d'autant plus pénible, que l'on est long-temps sans pouvoir s'assurer s'il sera utile ou infructueux. » De même que lorsqu'on fait » une route inconnue, & que l'on trouve » plusieurs chemins, ce n'est qu'après » avoir marché long-temps que l'on peut » s'assurer si l'on a pris la bonne route, » ou si l'on s'est égaré; mais si l'incertitude dans laquelle on est, lequel de ces chemins est le bon, étoit une raison pour n'en prendre aucun, il est certain qu'on n'arriveroit jamais; au lieu que lorsqu'on a le courage de se mettre en chemin, on ne peut douter que de trois chemins, dont deux nous ont égaré, le troisième nous conduira infailliblement au but.

» C'est de cette manière que l'Astronomie a été portée au point où nous l'admirons aujourd'hui; car si l'on avoit voulu attendre, pour calculer le cours des astres, que l'on eût trouvé la théorie des planètes, nous serions actuellement sans Astronomie (c).

C'en est assez non-seulement pour justifier MOLIERES sur son amour des systèmes, mais encore pour le venger de la critique que l'Auteur de l'*Histoire du Ciel* a faite de ses nouvelles vues. Il n'est pas donné à tout le monde de pren-

(b) *Eloges des Académiciens de l'Académie Royale des Sciences*, par M. de Mairan, pag. 224.

(c) *Institutions de Physique*, pag. 76.

dre les choses en grand , & de sentir les avantages d'une hypothèse qui embrasse l'explication des phénomènes connus , & qui en fait naître d'autres ; mais il convient que les personnes éclairées goûtent l'esprit systématique , & qu'elles estiment particulièrement notre Philosophe pour avoir été doué de cet esprit.

Système de Physique de M O L I E R E S.

La maxime fondamentale de l'étude de la Physique , c'est de ne pas multiplier les principes sans nécessité , & de déduire les effets de la nature des suppositions les plus simples. De cette maxime on peut conclure que le système général de la nature consiste en ce que , 1°. L'univers sensible a été formé d'une seule substance qu'on nomme *matière* , laquelle est *étendue* en longueur , largeur & profondeur , *impénétrable* ou capable d'impulsion , & *divisible* en plusieurs parties qu'on appelle *corps*. 2°. Que dès le commencement du monde , la matière a été divisée & soudivée de la manière la plus convenable à la production des effets par un agent général appelé *force mouvante* : cause universelle de toutes les figures & de tous les mouvemens des corps , ou de tous les changemens de situation des parties de la matière les unes à l'égard des autres. 3°. Que la force mouvante se distribue dans les corps par la seule impulsion & sans aucune résistance de leur part , de telle sorte que la moindre force est capable de mettre le plus grand corps en mouvement. 4°. Qu'un corps a d'autant plus de *vitesse* qu'il parcourt plus d'espace dans un certain temps , & d'autant plus de *force* qu'il a plus de *vitesse*.

En un mot , on peut ne supposer dans l'univers que de la matière & du mouvement , qui se distribue dans ses parties par la seule impulsion , & déduire par ordre de cette simple supposition tous les effets que nous y admirons.

Cela posé , il est très-probable que tout l'espace qu'occupe l'univers sensible n'a d'abord été exactement rempli

que d'une seule substance homogène étendue , impénétrable & divisible ; qu'ensuite cette substance a été soudivée par la force mouvante de la façon qu'il convenoit le mieux pour que ce mouvement & cette division & soudivation y subsistent perpétuellement ; que la force mouvante continue sans cesse à se distribuer dans toutes les parties de la matière , selon les loix des Mécaniques , par la seule entremise du choc ; qu'enfin de toutes les façons imaginables , selon lesquelles la matière a pu être mue , dans la supposition que tout est plein , la seule qui peut être durable , est qu'elle a été distribuée en tourbillons sphériques , qui se balancent mutuellement , & ces tourbillons en d'autres tourbillons incomparablement plus petits , ainsi de suite.

De cette division & soudivation en tout sens , proviennent deux sortes de matières ; l'une subtile & sans pesanteur , laquelle étant réunie , peut former des parties sensibles qu'on nomme *corps* ; & ces corps ne sont pesans que parce que leurs parties ont perdu la forme de petits tourbillons.

Suivant les loix de la Mécanique , les planètes ont dû être autrefois des étoiles fixes ; car une planète étant supposée un corps semblable à la terre , est un ouvrage si compliqué , qu'il n'est pas possible de concevoir qu'elle ait pu tirer mécaniquement son origine de la rencontre fortuite des particules de la matière pesante , éparée çà & là dans le tourbillon solaire. Entraînée dans ce tourbillon , les planètes se sont arrêtées à une certaine distance de son centre , & ont été poussées vers l'équateur de la couche du tourbillon où elles se sont arrêtées & y ont circulé continuellement.

Dans leur mouvement , le plan de l'équateur de leur tourbillon se trouve dans le plan de l'équateur du grand tourbillon , & se meut dans le même sens que celui de ce tourbillon. Maintenant si on suppose que le tourbillon solaire est moins comprimé d'un certain côté que par-tout ailleurs , les planètes qu'il en-

traînera décriront nécessairement & continueront à décrire des ovales dont le soleil sera un de leurs foyers, & dont les plans s'entre-couperont tous & passeront par le centre de cet astre.

En circulant ainsi, les vitesses de chaque planète doivent être entr'elles en raison inverse de ses distances au soleil : ce qui est la première loi astronomique de *Kepler*, vérifiée par les observations; car il s'ensuit de-là que le rayon vecteur d'une planète, en parcourant son orbe, décrira des aires proportionnelles aux temps. En effet, dans le tourbillon sphérique, les points de l'équateur étant à une égale distance du centre de leurs mouvemens, doivent nécessairement avoir une égale vitesse. Ainsi un de ces points doit parcourir en temps égaux des arcs égaux, & son rayon vecteur doit décrire en temps égaux des aires égales, & par conséquent des aires proportionnelles aux temps.

Il suit encore que les distances moyennes de deux planètes sont entre elles comme les racines cubiques des quarrés des temps de leurs révolutions : ce qui est la seconde loi de *Kepler* (d). Cela se prouve aisément, en admettant que le tourbillon solaire n'est pas exactement sphérique, & qu'il est inégalement comprimé.

A l'égard de la lune, dont les mouvemens sont si irréguliers, elle est emportée par le tourbillon de la terre, & ces irrégularités sont produites par deux causes. L'une, ce sont les parties du tourbillon qui environne la terre, & qui sont chacune à part leurs révolutions autour de son centre, suivant les loix de la circulation. L'autre cause est le tourbillon entier de la terre autour du centre du soleil. Ces deux causes étant combinées, produisent le mouvement de la lune avec toutes ses irrégularités.

Les tourbillons ne sont pas seulement la cause des mouvemens des corps cé-

lestes; ils sont aussi celle de tous les phénomènes de la nature. L'air, l'eau, l'huile, le vif-argent, & généralement tout ce qu'on appelle *fluide*, est composé de petits tourbillons; de façon qu'un milieu composé de petits tourbillons qui se balancent librement, est un fluide. Car dans un milieu, le mouvement ne peut y être uniforme & permanent, s'il n'est en tourbillon; & la plus petite goutte d'un fluide ne peut être un seul tourbillon, mais un amas de petits tourbillons; car on peut diviser la moindre goutte d'eau sans qu'elle cesse d'être eau.

L'air est donc un amas de petits tourbillons composés des petits tourbillons de l'éther : ce qui le rend pesant, divisible, transparent & poreux; car ces tourbillons ont la propriété de peser, d'être divisibles, & de donner passage à la lumière. Son élasticité dépend de la force qu'ont toutes les parties, qui composent ces petits tourbillons dont il est formé, à s'éloigner de chacun des centres autour desquels elles circulent.

L'eau est un fluide : c'est donc un amas de petits tourbillons qui se balancent mutuellement. Ces tourbillons, qui sont encore un amas de petits tourbillons du second élément, sont composés de petits tourbillons du premier élément, lesquels ont chacun à leur centre un globule pesant qui circule autour du globule principal, qui est au centre de chacun des petits tourbillons.

L'huile est encore un amas de petits tourbillons du premier élément, composés de tourbillons incomparablement plus petits, qui ont chacun un globule pesant à leur centre. Le feu est produit aussi par le mouvement circulaire des petits tourbillons du premier élément, & son action ne se communique aux corps que par l'entremise des molécules de l'huile.

A l'égard du *sel*, il est composé de molécules qui ont la forme sphérique, parce que cette forme est une suite du

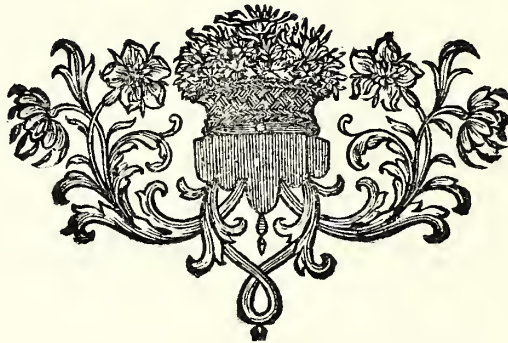
(d) Voyez l'exposition de ces Loix dans l'Histoire de *Kepler*, Tom. V de cette Histoire des Philosophes modernes.

mouvement circulaire : seul mouvement par le moyen duquel on puisse expliquer tous les phénomènes généraux de la nature. Ces molécules, quoique rondes, doivent produire un picotement, parce qu'étant des globules beaucoup plus durs, plus pesans, plus solides que ceux de l'eau, & se mouvant circulairement à la superficie des petits tourbillons de l'eau ou de la salive, doivent nécessairement picoter les fibres de notre langue.

Les molécules de sel sont entre-mêlées de molécules d'huile, d'eau & de terre, comme on le reconnoît par la dissolution, la filtration & la cristallisation ; & elles sont composées de deux différentes matières qu'on nomme *acide* & *alkali*, intimément unies ensemble par la fermentation. Les acides ne sont autre

chose que de petits tourbillons du premier élément, contenus dans les pores de l'eau, & ne diffèrent de ceux de l'huile, qu'en ce que les globules qui circulent dans leur capacité, sont beaucoup plus durs, plus denses, plus pesans, que ne sont ceux qui circulent dans les petits tourbillons de l'huile. Et le sel alkali est un amas de ces globules durs & pesans que la violence du feu a détachés des matières qui les contiennent.

En un mot, puisque tout est composé de tourbillons, ces tourbillons sont la cause de tous les phénomènes de la nature ; & c'est uniquement par eux qu'on ramène ces phénomènes aux principes des Mécaniques : ce qui est le but de tous les Philosophes.





ALLEGORIE DE THEOPHILE DESAGULIERS
né en 1685, mort en 1725

DESAGULIERS. *

» TOUTES les connoissances que
 » nous avons de la nature sont ap-
 » puyées sur des faits : une Physique dé-
 » nuée d'observations & d'expériences,
 » n'est qu'une science de mots & un
 » jargon inintelligible. Mais il faut né-
 » cessairement appeler à notre secours
 » la Géométrie & l'Arithmétique, si
 » nous ne voulons pas nous borner à
 » l'Histoire naturelle & à la Physique
 » conjecturale. En effet, comme les effets
 » composés dépendent d'un grand nom-
 » bre de causes, on pourroit mécon-
 » noître la cause principale, si l'on n'é-
 » toit pas en état de mesurer la quantité
 » des effets que chacune produit, de les
 » comparer ensemble, & de distinguer
 » les uns des autres pour découvrir leur
 » cause totale, & pour trouver le ré-
 » sultat de la réunion de ces différentes
 » causes.

Ainsi parloit le sixième Physicien mo-
 derne. Il vouloit qu'on n'employât dans
 l'étude de la Physique que les expériences
 & les démonstrations; & comme il ne
 trouvoit pas que *Descartes* & ses Partisans
 eussent fait usage de ces deux moyens
 pour connoître les effets de la nature,
 il abandonna son système & celui d'une
 nouvelle secte de Philosophes, » qui
 » s'appuyant sur quelques principes dont
 » ils n'examinaient pas la réalité, & qui
 » ne pouvoient pas s'accorder ensemble,
 » se flattoient d'être en état d'expliquer
 » mécaniquement toutes les apparences
 » des particules de la matière ». Assuré-
 ment notre Physicien ne connoissoit pas
 le système de *Molieres*, lorsqu'il pensoit
 ainsi, puisque ce système ne paroissoit
 pas encore; mais il semble qu'il l'avoit
 prévu, & il se déclaroit d'avance contre

les Cartésiens à venir, comme il le fai-
 soit contre ceux qui existoient. *Newton*
 étoit son oracle, & c'étoit suivant sa
 méthode, ou pour mieux dire sa doc-
 trine philosophique, qu'il voulut perfec-
 tionner la Physique.

Son nom est *Jean-Théophile DESA-*
GULIERS. Il naquit à la Rochelle le
 12 Mars 1683. Son père (*Nicolas Desa-*
guliers) étoit Ministre du Seigneur d'Ai-
 tré. Il étoit par conséquent Protestant.
 Et comme parut en 1685 la révoca-
 tion de l'Edit de Nantes, lequel étoit si
 favorable à sa Secte, il ne crut pas de-
 voir demeurer plus long-temps dans un
 pays où l'on ne la voyoit pas de bon
 œil. Il se retira dans l'Île de Quernesey.
 De-là il alla à Londres, où il reçut les
 Ordres sacrés selon le Rit de l'Eglise
 Anglicane.

Après cet acte de Religion, il tourna
 toutes ses attentions du côté de l'éducation
 de son fils. Il lui apprit les Langues Grec-
 que & Latine. Le jeune *DESAGULIERS*
 avoit tant de disposition pour l'étude, qu'il
 devint à l'âge de 16 ans le collègue de son
 Maître. Il fut une aide pour son père,
 qui étoit chargé de l'éducation de la jeu-
 nesse dans l'Ecole d'Illington, près de
 Londres. Sous sa direction, il travailla
 comme lui à cette éducation, & ce fut
 avec tout le succès qu'on devoit attendre
 de sa pénétration & de sa sagacité.

Son père mourut au commencement
 de ce siècle. *DESAGULIERS* quitta alors
 l'Ecole d'Illington pour aller étudier en
 Philosophie dans l'Université d'Oxford,
 & y prendre le grade de Bachelier : ce
 qu'il fit en 1709.

Pendant qu'il faisoit son cours de Phy-
 sique scholastique, M. *Jean Keill* vint

* Notice de la vie de *DESAGULIERS* dans l'*Histoire de la Rochelle*, par le R. P. *Arcere*, Frère de l'Oratoire, Tome II. Et ses Ouvrages.

en faire un à Oxford de Physique expérimentale, dans lequel il suivit la méthode des Mathématiciens. Il avançoit des propositions fort simples qu'il prouvoit par des expériences; & il en déduisoit ensuite d'autres plus composées qu'il confirmoit aussi par des expériences. Il rendit ainsi sensibles & soumit à une démonstration visible les loix du mouvement, les principes de l'hydrostatique & de l'optique, & les découvertes de *Newton* sur la lumière & les couleurs. Son but n'étoit pas seulement d'enseigner la Physique en général, mais encore de donner au Public du goût pour la Philosophie Newtonienne.

Ce fut en 1705 qu'il commença ses leçons publiques de Physique. Notre Philosophe extrêmement avide d'instructions, ne manqua pas d'en profiter. Il apprit chez *M. Keill* que *M. Hauksbée* faisoit publiquement à Londres des expériences électriques, hydrostatiques & pneumatiques. Sur le champ il voulut savoir la méthode qu'il suivoit. On lui dit qu'*Hauksbée* avoit beaucoup plus de dextérité que *Keill* dans l'art de faire des expériences; qu'il les exécutoit avec une attention scrupuleuse, que *Keill* n'apportoit pas dans les siennes; mais qu'il ne donnoit ses expériences que comme de simples phénomènes, sans prétendre en faire usage pour prouver une suite de propositions. *DESAGULIERS* ne goûta point du tout cette méthode, & il ne la trouva pas propre à établir les principes d'une véritable Physique. *M. Hauksbée*, disoit-il, fait un cours d'expériences, & *M. Keill* un cours de Physique expérimentale.

Il continua donc de suivre *M. Keill*; & comme son goût pour la Physique se développa entièrement, il se dévoua sans réserve à l'étude de cette science. Ses progrès furent si considérables, que *Keill* ayant quitté Oxford en 1710, il fut en état de le remplacer. Il ouvrit au Collège de *Hart-Hall* un cours de Physique

expérimentale; il y enseigna la Physique selon les mêmes principes que ceux de *Keill*. Il y joignit plusieurs propositions d'optique, & la Mécanique proprement dite, c'est-à-dire l'explication des organes mécaniques, & la raison de leurs effets.

Il rendit ensuite ses leçons plus instructives, en les augmentant de nouvelles propositions & de nouvelles expériences, & en faisant dans ses machines les changemens qui lui paroissent propres pour les rendre plus intelligibles à ceux de ses auditeurs qui n'étoient point versés dans les Mathématiques, ou à donner plus de satisfaction aux Mathématiciens. C'étoit sur-tout pour les leçons d'Astronomie qu'il avoit fait ces changemens.

Après avoir demeuré trois ans à Oxford, il en sortit pour aller acquérir de nouvelles connoissances à Londres. Il vit avec plaisir les grands progrès qu'au moyen des expériences la Philosophie Newtonienne avoit fait parmi les personnes de tous rangs & de toutes les professions, & même parmi les Dames. Car à l'exemple de *Keill*, il n'estimoit que la Philosophie de *Newton*. Il fut accueilli en arrivant des personnes les plus distinguées par leur savoir & par leur état. Son mérite étoit connu à Londres. On le désiroit depuis long-temps pour apprendre de lui la Physique expérimentale. Son intention étoit bien de satisfaire à ces desirs, en faisant de nouveaux cours d'expériences; mais il songea aussi à prendre un état: c'étoit l'état Ecclésiastique. Il entra donc dans les Ordres, prêcha à Hamptoncourt en 1716 devant le Roi (a), & fut ordonné Prêtre en 1717 par l'Evêque d'Hely. Il obtint après cela deux Cures, celle de Hille de Little Valeri dans le Comté d'Effex, & celle de Whitchurch au Comté de Middlesex. Il fut aussi Chapelain du Duc de Chandos, & ensuite du Prince de Galles.

Les occupations que lui donnoient ces

(a) Ce Sermon a été imprimé dans le temps.

importans emplois , ne l'empêchèrent point de cultiver la Physique. Il avoit été reçu en arrivant de la Société Royale de Londres , & ç'avoit été avec une distinction qui l'engageoit à une gratitude. On l'avoit dispensé de payer son entrée , de signer l'engagement & les obligations ordinaires , & de fournir aux contributions hebdomadaires. Il ne pouvoit mieux reconnoître cette faveur qu'en concourant avec cette Société à la perfection de la Physique. C'est aussi ce qu'il fit. Il fit construire de nouveaux instrumens , rechercha ceux qu'il ne connoissoit pas , & se mit en état de développer dans ses cours d'expériences toutes les richesses de la Physique. Il présenta ainsi au Public le spectacle le plus beau & le plus savant qu'on eût encore vu. Aussi tout le monde s'empressa à en jouir.

Un auditoire nombreux forma chez lui un concours honorable. Il eut la glorieuse satisfaction de compter parmi ses auditeurs deux Têtes couronnées, *Georges I* Roi d'Angleterre, la Reine *Guillelmine-Dorothée-Charlotte* ou *Caroline*, & le Prince de Galles, qui voulut apprendre particulièrement de lui la Philosophie Newtonienne.

Newton, témoin de sa capacité, ne put lui refuser son estime. Il vit en lui un homme capable de répandre sa doctrine, & de lui donner un nouveau lustre. Il le chargea de ramener cette doctrine à l'expérience, comme à une preuve nécessaire pour en constater la solidité. En conséquence de cette espèce de mission, DESAGULIERS rassembla plusieurs faits, inventa des instrumens, & fit un cours de Physique expérimentale Newtonienne.

La renommée annonça à toute l'Europe ses succès. C'étoit la matière de la conversation des Savans. On le souhaitoit par-tout : & la Hollande fut l'engager d'une manière si obligeante, qu'il ne put lui refuser d'y aller faire ses cours de Physique. Il se rendit d'abord à Rotterdam, & alla de là à la Haye. On regarda en Ang'leterre ce procédé comme un vol que la Hollande lui avoit fait en

la privant des instructions de notre Philosophe. C'étoit en 1730. La Société Royale le rappela, & le somma de venir faire des expériences pour elle, moyennant un honoraire de 30 livres sterlings par an qu'elle lui avoit accordé.

Ce fut là l'occupation principale de notre Philosophe à son retour. Le Public profita aussi de ses lumières comme auparavant ; de sorte qu'il fit depuis 1710 jusqu'à sa mort cent cinquante cours publics. Il forma des Physiciens si habiles, que de douze Savans qui faisoient dans le monde des cours de Physique, il en comptoit huit qui avoient été ses Disciples.

A la dextérité de la main pour faire les expériences, & à une grande sagacité pour développer les matières les plus abstraites, notre Philosophe joignoit l'esprit d'invention. Il n'y avoit point de cours où il n'en produisît quelque-une. C'étoit tantôt quelque nouvelle machine, tantôt quelque observation nouvelle, tantôt quelque découverte importante. Parmi ces productions sans nombre, voici les plus remarquables.

Ayant avancé un jour dans un de ses cours qu'il y avoit de l'air dans le thorax, & même dans le sang, quelques Disciples du célèbre *Boerhave*, qui se trouvoient dans son auditoire, s'inscrivirent en faux contre cette proposition. Ils assurèrent qu'ils avoient ouvert la veine de plusieurs animaux dans le vuide, & qu'ils n'y avoient jamais trouvé de l'air. Ils avoient fait cette expérience, dirent-ils, avec le Docteur *Alexandre Stuart*, Médecin du Roi. DESAGULIERS répondit que l'expérience avoit été sûrement mal faite.

Pour le prouver, il envoya chercher un veau en vie, auquel il lia très-fortement la veine jugulaire avec deux ligatures éloignées l'une de l'autre de trois pouces. Il coupa ensuite cette partie de la veine à un pouce de chaque ligature, & attacha ce vaisseau au-dessus d'une tasse à café, avec une lancette au bout inférieur d'un fil de fer qu'il fit descendre dans la pompe d'une machine pneum-

tique par le moyen d'un collier de cuir, afin de pouvoir la pousser en bas pour couper la veine. On vuïda après cela le récipient, & on poussa la lancette dans le vaisseau sanguin. Le sang descendit aussitôt dans la tasse plein d'air & d'écume : ce qui convainquit tout le monde.

Quelque temps après cette découverte, il voulut expliquer celles qu'avoit faites sur le feu un Physicien François, fort habile, nommé *Gauger*. Elles étoient exposées dans un Livre écrit en François, & intitulé *la Méchanique du Feu*, que notre Philosophe jugea d'abord à propos de traduire en Anglois. Parmi ces découvertes, celle de faire entrer l'air chaud dans une chambre en le faisant circuler dans des tuyaux, l'affecta particulièrement. Il crut que cela valoit mieux que les poïles dont on se sert pour échauffer l'air, parce que dans une chambre ainsi échauffée, on respire toujours le même air : ce qui est très-nuisible à la santé. Mais comme le feu de charbon occupe moins d'espace que le feu de bois, & que c'est là un grand avantage, DESAGULIERS s'attacha à perfectionner cette manière d'échauffer une chambre avec du charbon sans que sa vapeur pût incommoder. A cette fin, il imagina un moyen de porter l'air autour de la grille de fer qui environnoit le charbon, & échauffa de cette manière une chambre, en ne se servant que de charbon, aussi efficacement que M. *Gauger* qui employoit du bois.

Après avoir perfectionné la méthode de ce Physicien pour échauffer l'air d'une chambre, notre Philosophe voulut savoir s'il n'y avoit pas de danger à respirer un air chaud. Il imagina à cet effet trois expériences.

Il fit d'abord rougir dans un feu de charbon un cube de fer jusqu'à ce que sa couleur commençât à paroître blanche. Il le tira alors du feu, & le posa sur une brique. A près d'un pouce d'épaisseur de la brique, il fit entrer l'extrémité d'un tuyau qui aboutissoit au récipient (vuide d'air) d'une machine pneumatique. Ayant ensuite tourné le ro-

binet sur la platine du récipient, l'air extérieur qui avoit été enflammé en traversant le cube, remplit le récipient de manière qu'il fut aisé de lever la platine pour pouvoir mettre une linotte sous le récipient ; & cet oiseau y demeura une demi-heure sans paroître incommodé.

Il fit la même expérience avec un cube de cuivre rouge, & une autre linotte ne fut nullement affectée de l'air qui s'étoit enflammé par ce moyen. Mais ayant fait chauffer un cube de laiton jusqu'au point que ces coins commençoient à fondre, l'air fut tellement infecté par la vapeur de ce métal, qu'une troisième linotte qu'il avoit placée sous le récipient, mourut en deux minutes.

Il éprouva le même effet en faisant respirer à un oiseau enfermé dans un récipient, un air qui avoit traversé du charbon allumé. Une chandelle allumée mise dans cet air, s'éteignit d'abord après, & elle purifia environ un pouce de cet air. Une autre chandelle allumée ayant remplacé celle-ci, elle purifia une partie de cet air en s'éteignant. Enfin cinq ou six chandelles purifièrent de la même manière l'air du récipient, de telle sorte qu'un oiseau y ayant été mis, n'en fut point incommodé.

Tandis qu'il étoit occupé à faire ces expériences, un Aventurier venu de France, se donna pour l'Auteur du Livre de *la Méchanique du Feu*, qui est anonyme. Il se fit connoître des principaux Seigneurs d'Angleterre, qui l'accueillirent comme un Savant. Le Duc de Kent le pria de lui faire fabriquer une des machines qui sont décrites dans ce Livre. Quoique cet homme n'y entendît rien, il accepta effrontément la proposition. Il acheta la traduction de ce Livre en Anglois par notre Philosophe, & l'apporta à un Ouvrier pour exécuter la machine, en suivant la description ; mais l'Ouvrier ne put faire l'ouvrage avec ce seul secours. Il en demanda à notre Aventurier, qui n'étant point en état de le satisfaire, alla consulter DESAGULIERS. Il lui montra le Livre en François qu'il disoit avoir composé, & voulut proposer ses difficultés ;

cultés ; mais il s'expliqua si mal , que notre Philosophe reconnut qu'il étoit un imposteur , & le fit connoître pour tel dans toute la Ville.

Tous ses succès lui valurent la réputation du plus grand Physicien qu'il y eût alors en Angleterre ; de sorte qu'on l'appelloit dans toutes les occasions où la connoissance de la Physique étoit nécessaire. En 1723 , il fut chargé par le Parlement d'Angleterre de purifier l'air de la Chambre des Communes.

A cette fin , il fit bâtir deux cabinets aux deux extrémités de la chambre qui est au-dessus de celle des Communes , entre deux pyramides. Il conduisit ensuite un tuyau depuis ces pyramides jusqu'à des cavités quarrées de fer , qui entouroient une grille de feu arrêlée dans les cabinets. Ayant allumé du feu dans ces grilles avant que les Communes fussent assemblées , l'air s'éleva de la chambre par ces cavités échauffées dans les cabinets , & s'échappa de cette manière par les cheminées.

Il imagina après cela une machine pour échauffer la Chambre des Lords. Il arrêta avec cette machine l'air froid qui y entroit avec violence de tous les côtés à travers du feu , & qui par là causoit des douleurs au dos & aux jambes de ceux qui en étoient proches.

Il inventa encore une machine pour purifier une mine de charbon , de plomb , de cuivre , ou toute autre mine , & en enlever toutes sortes de vapeurs , soit qu'elles soient plus légères ou plus pesantes que l'air commun. Enfin il présenta le 30 Juin 1734 à la Société Royale de Londres , le modèle d'un instrument ou machine pour changer en peu de temps l'air de la chambre d'un malade , soit en en faisant sortir le mauvais air , ou en y introduisant de l'air nouveau , ou bien en faisant l'un & l'autre successivement sans ouvrir ni les portes ni les fenêtres.

Elle consiste en une boîte qui renferme une roue de sept pieds de diamètre & d'un pied d'épaisseur. Elle est cylindrique , & divisée en douze cavités

par des séparations qui tendent de la circonférence au centre , & qui sont éloignées du centre de la distance de neuf pouces ; elles sont ouvertes du côté du centre & du côté de la circonférence , & fermées à la circonférence par la boîte.

On fait tourner la roue avec une manivelle fixée à son axe. Cet axe tourne dans deux fourchettes de fer.

De l'autre côté de la boîte est un tuyau quarré de bois nommé *tuyau d'aspiration* , qui entre dans la chambre du malade. Ce tuyau entre dans la boîte , & communique avec toutes les cavités.

La machine étant ainsi établie dans une chambre voisine de celle du malade , on tourne la roue avec vivacité. Alors l'air est pompé de la chambre du malade , & porté au centre de la roue , d'où il est repoussé à sa circonférence pour s'échapper par un tuyau qui y est adapté.

A mesure que le mauvais air sort de la chambre du malade , un nouvel air entre par les petites fentes & par les petits passages que lui fournissent les chambres voisines.

On conçoit l'utilité d'une pareille invention pour les Hôpitaux & les Prisons , pour porter dans les chambres les plus éloignées de l'air chaud ou de l'air froid , & suivant même le besoin , pour répandre dans les appartemens les parfums les plus agréables.

Il n'est pas possible de rendre compte ici de toutes les vues , de toutes les idées nouvelles que notre Philosophe avoit sur toutes les matières de Physique à mesure qu'il s'en occupoit. Son imagination n'étoit jamais oisive lorsqu'il examinoit quelque chose , & comme celle de tous les grands génies , elle vouloit perfectionner tout ce qui se présentait à elle. Mais je ne puis me dispenser de faire connoître son *Planétaire*. C'est une machine qui représente dans sa véritable proportion le mouvement des planètes.

Elle est composée d'une boîte d'ébène d'environ six pouces de haut & de trois

pouces de diamètre , terminée par douze plans verticaux , sur lesquels sont représentés les douze signes du Zodiaque. La surface supérieure est une platine de cuivre poli , & sur sa circonférence extérieure sont placés à vis six piliers de cuivre qui portent un grand anneau plat d'argent représentant l'écliptique , avec les différens cercles qui y sont placés. Les trois cercles intérieurs sont divisés en douze parties pour les douze signes du Zodiaque , dont chacun est divisé en trente degrés ; & parmi ces degrés on a gravé dans les endroits convenables les *nœuds* (b), les *aphélie*s (c), & les plus grandes latitudes nord & sud des planètes. Entre les deux cercles suivans , sont marqués les points cardinaux. Sur les trois cercles qui viennent après , sont gravés les mois & les jours des mois selon l'ancien Calendrier. Et sur les trois derniers cercles , on a gravé ces mêmes mois & jours selon le Calendrier Grégorien.

Sur la surface du cuivre de la machine , il y a des cercles d'argent gradués , qui portent les planètes (représentées par des balles d'argent) sur des tiges qui les élèvent à la hauteur du plan de l'écliptique.

Cela est ajusté de façon que quand on tourne le manche du Planétaire , toutes les planètes se meuvent dans leurs distances proportionnelles à une petite balle dorée qui est au milieu pour représenter le soleil , & elles font leurs révolutions selon leurs temps périodiques. Mais comme ces cercles , qui sont concentriques , ne donnent que les distances moyennes , les véritables orbites sont gravées en dehors de chaque cercle avec leurs temps périodiques.

Quand on a vu ainsi les mouvemens des planètes , on ôte les planètes Jupiter & Saturne , & on y substitue un autre Jupiter & un autre Saturne trois fois plus petits que les premiers , pour y placer tout autour les satellites de ces

planètes. On joint aussi la lune à la terre. Et en faisant tourner & ces satellites & la lune , on voit comment elles accompagnent leur planète principale dans leur révolution autour du soleil.

C'étoit dans ses cours de Physique expérimentale que DESAGULIERS faisoit voir toutes ces découvertes. Il n'y avoit que ses auditeurs qui en profitaient. Le Public voulut aussi en jouir ; & ces ames bien nées , qui prennent tant d'intérêt à son instruction , engagèrent notre Philosophe à les faire imprimer. Déterminé par leurs sollicitations , il mit ses leçons en ordre , & les publia sous le titre de *Cours de Physique expérimentale*. C'est ce qui forme la division de ce cours.

Ces leçons sont accompagnées de notes qui contiennent des éclaircissémens & des démonstrations que l'Auteur n'avoit pas pu donner dans le courant de la leçon. On lit , on étudie la leçon , dans laquelle est développée la matière qui en fait le sujet ; & les parties accessoirs , les doutes qu'on pourroit avoir , les demandes qu'on auroit pu faire , se trouvent à la fin de chaque leçon. Cela a un air aisé & de conversation , ton fort propre pour instruire. J'ose cependant proposer une difficulté sur cette méthode d'instruction.

Je reconnois d'abord l'avantage des notes , lorsqu'il s'agit de démonstrations géométriques , parce que j'entre parfaitement dans le dessein que l'Auteur a de rendre la lecture de son Ouvrage accessible aux personnes peu versées dans les Mathématiques ; mais je ne fais point si les éclaircissémens , les preuves purement physiques , n'auroient pas été mieux placées dans le corps de la leçon à la suite de la matière qui en est l'objet. Ces notes , plus longues que le texte , sont citées dans le courant de la leçon ; & comme elles appuyent ou éclaircissent ce qu'on lit , on est fort tenté de consulter la citation , & il est même sou-

(b) On appelle *nœuds* les points de l'intersection d'une planète avec l'écliptique.
(c) *Aphélie* est le point de l'orbite d'une planète le plus éloigné du soleil.

vent nécessaire de le faire. Or il me semble qu'il résulte de-là un inconvénient, c'est que l'esprit rempli de la note reprend difficilement le fil de la leçon.

Au reste, quand ce seroit là un défaut réel dans l'Ouvrage de DESAGULIERS, cet Ouvrage n'en est pas moins très-estimable. C'est sans doute la production d'un grand Physicien & d'un très-beau génie. Il n'avoit pas paru jusques-là de Livre si plein de choses, & la Physique qu'il contient est absolument une Physique toute nouvelle, tant elle embrasse d'objets. Le premier volume renferme une théorie lumineuse de la Mécanique, & une application bien entendue aux arts. Dans le second, il traite à fond des machines hydrauliques, & donne la description des plus belles de ces machines qui aient été inventées jusqu'à ce jour.

Ces deux volumes, enrichis d'une quantité considérable de planches en taille-douce, furent imprimés par souscription, & parurent l'un après l'autre. L'Académie des Sciences de Bordeaux ayant proposé dans ce temps-là pour sujet du Prix de Physique qu'elle donne tous les ans, une Dissertation sur l'Électricité, DESAGULIERS voulut concourir à ce Prix, & le remporta. Sa Dissertation contient plusieurs expériences choisies, avec un système sur la cause de l'électricité, par lequel il rend raison de ces expériences. Parmi les explications qu'il donne en même temps de différens phénomènes, il en est une entr'autres qui mérite d'être remarqué : c'est sur l'air.

Suivant les expériences de M. Hales, l'air est absorbé & perd son élasticité par le mélange des vapeurs sulfureuses ; de sorte que quatre pintes d'air sont réduites à trois. Or notre Philosophe prétend que l'électricité du soufre & celle de l'air produisent cet effet. Les particules du soufre, dit-il, étant électriques, se repoussent les unes les autres,

& celles de l'air font la même chose : mais l'air étant d'une électricité vitrée & le soufre d'une électricité résineuse, les particules de l'air attirent celles du soufre ; & le composé devenant non électrique, perd sa force répulsive.

On peut regarder cette Dissertation, qui fut accueillie de tous les Savans, & traduite en Italien, comme le dernier Ouvrage de DESAGULIERS. Car il ne faut pas mettre au nombre de ses productions le *Poème allégorique représentant la Philosophie de Newton comme le meilleur modèle de gouvernement*, qu'on lui attribue (d). C'est l'Ouvrage d'un Poète enthousiaste pour la gloire de *Newton*. Or notre Philosophe n'étoit ni Poète ni enthousiaste. Il est vrai qu'il portoit fort haut le mérite de ce grand homme, qu'il appeloit *Philosophe incomparable* ; mais c'étoit une estime éclairée, quelque haute qu'elle fût. Les découvertes de *Newton*, & sa grande sagacité, étoient sans doute bien capables d'échauffer l'imagination d'un homme comme DESAGULIERS, qui les connoissoit si parfaitement. Cela est certain. Cependant elles ne lui avoient point suggéré une chose aussi extraordinaire que ce Poème, tant par le fond que par la forme : ou si cela est arrivé, c'est assurément dans le temps qu'elle fut déréglée ; car on m'a assuré que dans la dernière année de sa vie il perdit souvent le jugement. Il s'habilloit, à ce qu'on dit, tantôt en Arlequin, tantôt en autre habit de théâtre ; & c'est dans ces accès de folie qu'il mourut en 1743, âgé de 60 ans. Je ne garantis pas ce trait de la vie de notre Philosophe, qu'on m'a donné pour un fait. J'avoue même que je ne sais pas comment il est mort, quoique je n'aie rien négligé pour en être instruit.

Outre le Poème dont je viens de parler, on attribue encore à ce Physicien un Ecrit sur les Francs-Maçons. Ce n'est sans doute point une production digne

(d) Voici le titre de ce Poème dans la même langue qu'il a été composé. *The Newtonian Philosophy, the best model of government an allegorical Poem.* London, in-4°.

de lui. Mais pour terminer sa vie par quelque chose de plus important, ajoutons aux Ouvrages dont j'ai déjà parlé, plusieurs Dissertations qu'il a publiées dans les Transactions philosophiques. 1°. Pour défendre l'optique de *Newton* contre les attaques de *Ricetti*. 2°. Sur la figure de la terre en sphéroïde aplati, selon le système de *Newton*. 3°. Sur les forces vives, c'est-à-dire en faveur de la mesure des forces, par la masse multipliée, par la vitesse, & non par le quarré de la vitesse, comme le vouloit *Leibnitz*, ainsi qu'on peut le voir dans l'Histoire de ce Philosophe, Tome IV de cette Histoire. DESAGULIERS s'étoit marié. Il a laissé de ce mariage deux enfans mâles, qui ont beaucoup de mérite. Le plus jeune étoit Ingénieur & Lieutenant d'Artillerie en Angleterre en 1740.

Analyse de la Physique de DESAGULIERS.

Les corps, tant solides que fluides, sont composés de matière; & la matière est tout ce qui a étendue & résistance. Ainsi la matière est de la même espèce dans tous les corps. La matière du liège, par exemple, ne diffère pas essentiellement de celle de l'or ou du diamant. Toute la variété des corps & les divers changemens qui leur arrivent, dépendent entièrement de la situation, de la distance, de la grandeur, de la figure, de la structure des forces, & de la cohésion des parties qui les composent. Si le mercure résiste plus que l'eau, & l'eau plus que l'air, ce n'est pas que l'un soit composé d'une matière plus résistante que l'autre, mais c'est que le corps plus pesant contient un plus grand nombre de particules dans le même espace. Ces particules sont indivisibles, & la matière par conséquent n'est pas divisible à l'infini. Dieu les a créées pour être les parties constituantes ou composantes des corps naturels. Elles n'ont point de pores; elles sont solides, fermes, impénétrables, parfaitement passives & mobiles; mais elles sont d'une petitesse inconcevable, & leur union peut seule

former les parties de la première composition, qui ont entr'elles des interstices & des pores, ces parties ne pouvant se toucher mutuellement dans toute leur surface.

On a plusieurs expériences qui donnent une idée de la petitesse de ces parties. Celles de la divisibilité de l'or, que nous avons vues ci-devant dans l'Histoire de *Rohault*, sont très-propres pour cela. Mais en voici une qui conduit encore l'imagination beaucoup plus loin.

On fait dissoudre un grain de cuivre dans de l'esprit de sel ammoniac, & on teint fortement en bleu deux quartes d'eau. Or si l'on suppose que de cette eau teinte on ait formé un cube, dont le côté soit égal à la centième partie d'un pouce, on connoîtra par le calcul, qu'un grain de sable assez petit pour qu'un pouce cubique contienne un million de grains, contiendra deux millions cent onze mille quatre cens parties égales à celles qui résultent de la division actuelle d'un seul grain de cuivre.

Ayant exposé au grand air une assez grande quantité d'*assafœtida*, on trouve que dans six jours son poids n'est diminué que d'un grain. Maintenant si l'on suppose que durant tout ce temps un homme peut sentir ou recevoir par l'odorat l'*assafœtida* à la distance de cinq pieds, on verra que les particules qui viennent de la division de ce corps odoriférant, ne sont pas plus grandes que la $\frac{1}{2625000000000000}$ d'un pouce.

Enfin pour dernier trait, on trouve dans la laite d'un seul merlus plus de petits animaux qu'il n'y a d'habitans sur toute la surface de la terre.

De cet assemblage de particules, les corps acquièrent une propriété qui n'est point essentielle au corps, mais qui en est inséparable: c'est l'attraction. Toutes les parties de la matière, de quelque façon qu'elle soit modifiée, ont une gravitation ou attraction les unes vers les autres. Les corps qui tiennent à la terre, gravitent vers le centre de ce globe, de même que les planètes gravitent vers le soleil; & réciproquement ces corps gravitent les

uns vers les autres, ou s'attirent réciproquement.

On a plusieurs expériences qui prouvent cette propriété des corps, dont on peut juger par celle-ci.

Coupez avec un couteau deux balles de plomb d'environ un pouce de diamètre, de manière qu'on en sépare un segment d'environ un quart de pouce de hauteur. Pressez-les ensemble fortement en les entortillant un peu. Ces deux segments s'attacheront avec une grande force jusqu'à soutenir un poids au-dessus de cent livres.

C'est ici une attraction de cohésion, laquelle décroît en raison biquadratique de la distance; c'est-à-dire qu'à une distance double elle agit seize fois plus faiblement, & à une triple distance quatre-vingt-une fois, &c. ainsi de suite, en décroissant jusqu'à devenir insensible à la moindre distance sensible.

Il y a encore dans la nature une autre forte d'attraction qui n'est pas aussi forte que celle de la cohésion, mais qui est plus forte que celle de la pesanteur ou de la gravitation : c'est l'attraction magnétique. Elle décroît à fort peu près comme le cube & un quart de la distance; c'est-à-dire que si une pierre d'aimant attire un morceau de fer à une certaine distance, l'attraction sera dix fois plus faible au double de la même distance, & $33\frac{3}{4}$ fois au triple de la même distance.

En vertu de cette propriété d'attraction & de gravitation, la matière se meut, & ce mouvement suit ces loix.

Le mouvement d'un tout quelconque est la somme de toutes ses parties, & par conséquent sa quantité devient double dans un corps double qui se meut avec la même vitesse, & quadruple dans un corps double qui se meut avec une vitesse double. Un petit corps peut donc avoir autant de mouvement qu'un grand corps, quelque disproportionnés qu'ils soient, pourvu que le petit corps ait d'autant

plus de vitesse par rapport au grand, qu'il a moins de matière.

Il suit de-là qu'il y a du vuide dans la nature. Car puisque les mouvemens comparés entr'eux sont respectivement comme leur quantité de matière, leur mouvement en bas ou leur gravité sera comme leur quantité de matière. Donc si deux corps sont de différente pesanteur, il doit y avoir du vuide répandu dans celui qui est plus léger.

Lorsque deux corps ont la même quantité de mouvement, & qu'ils agissent l'un contre l'autre, ils sont en *équilibre*. Un corps seul est dans cet état, je veux dire en *équilibre*, lorsque son centre de gravité est dans une ligne qui passe & par le centre du mouvement, & par le centre de la terre.

Ces loix du mouvement & celles de l'équilibre forment la base de toute la théorie des machines. Dans toutes, la puissance, selon son intensité, est tellement appliquée à une partie de la machine, qu'elle agit immédiatement sur le poids, dont la résistance détruit toute la force de la puissance lorsqu'il se fait un *équilibre*, en donnant au corps qui est mu & au corps mouvant une vitesse réciproquement proportionnelle à leur intensité. Et quand le produit de la puissance par sa vitesse surpasse celui du poids par sa vitesse, il ne reste de *moment* (e) à la puissance que celui qu'elle a par dessus le poids.

On explique par ce moyen la force des machines qui sont composées de roues, de poulies, de leviers, de cordes & de poids, & qui montent directement ou obliquement, de même que la force des muscles & des tendons pour mouvoir les os des animaux. Cette force des muscles, qui est quelquefois extraordinaire, est une chose trop curieuse pour ne pas nous y arrêter.

Il paroît de temps en temps des hommes, qui à force de s'être exercés, ont trouvé des situations propres pour pro-

(e) On appelle *moment* le produit formé par la multiplication de la pesanteur d'un corps par sa vitesse.

duire des efforts en apparence surnaturels. Un Allemand d'une moyenne taille faisoit à Londres au commencement de ce siècle des tours de force qui étonnoient tout le monde.

Il s'affeyoit sur une planche un peu inclinée en arrière; appuyoit ses pieds contre un appui immobile, en tendant bien ses jambes, & entouroit ses hanches d'une forte ceinture qui portoit un anneau de fer auquel une corde étoit attachée. Cette corde qu'il tenoit dans ses mains, passoit entre ses jambes, & sortoit par un trou pratiqué dans l'appui. En cet état, plusieurs hommes ou deux chevaux ne pouvoient le tirer de sa place.

Il se couchoit ensuite sur le dos dans une situation telle que son corps faisoit une espèce d'arc. Alors on mettoit sur sa poitrine une enclume chargée d'un fer qu'un homme battoit de toutes ses forces avec un gros marteau.

Pour troisième tour, il arrêtoit une corde à l'extrémité d'un poteau, & l'ayant ensuite passée dans un anneau de fer fixé au milieu du poteau, il appuyoit ses pieds contre ce poteau pour s'élever de terre par le moyen de cette corde. Parvenu à l'anneau, il rompoit la corde en ouvrant subitement ses jambes, & tomboit sur un lit de plume placé à terre pour le recevoir.

Tous ces tours de force dépendent de l'avantage mécanique que cet Allemand gagnoit par la position de son corps; car naturellement la plus grande force de l'homme ne peut produire que des effets triples ou quadruples des effets ordinaires. En effet cet homme résistoit dans le premier tour à l'effort des chevaux qui tiroient la corde pour le faire sortir de sa place, parce que dans cette action les muscles étoient occupés à se balancer les uns les autres; c'est-à-dire que les muscles antagonistes, les *extenseurs* & les *fléchisseurs* ne faisoient que contenir les os en leur lieu; ce qui les faisoit résister, de même qu'un os entier formé en arc; & les extrémités étoient soutenues par les jambes & les cuisses. Si l'effort

des hommes ou des chevaux ne casse pas & ces jambes & ces cuisses, cela vient de ce que la puissance (c'est-à-dire les hommes ou les chevaux) agit ici contre le centre du mouvement; & il est démontré qu'une puissance n'a aucun effet sur un levier lorsqu'elle tire selon cette direction.

Quoique le second tour paroisse plus surprenant que le premier, il est cependant moins difficile à expliquer. Toute l'adresse consiste à soutenir l'enclume, & à la choisir un peu lourde; car plus l'enclume a de matière, plus elle a d'inertie, plus elle persiste dans son état de repos. Aussi quand elle a reçu par le coup tout le moment du marteau, sa vitesse est d'autant plus petite en comparaison de celle du marteau, qu'elle a plus de matière que lui. Si l'enclume étoit deux ou trois fois plus pesante que le marteau, l'homme qui la soutient en ressentiroit les coups, & en mourroit.

Pour comprendre le troisième tour, il suffit d'observer que l'Allemand qui le faisoit, avoit soin de prendre la corde fort courte avant de grimper au haut du poteau où il devoit poser ses pieds contre l'anneau qui y étoit attaché. Son corps étoit tellement situé alors, que ses talons étoient bas, pendant que ses genoux étoient droits & élevés; de façon que la longueur de ses jambes & de ses cuisses étoit dans cet état plus grande que celle de la corde & de la ceinture. Or en pliant les genoux, il falloit ou que la corde s'allongeât, ou qu'elle rompît; & elle rompoit, comme cela devoit arriver.

C'est par ces mêmes principes qu'on explique d'autres tours aussi merveilleux que ceux-là. Par exemple, il y a des hommes qui, par la seule force de leurs doigts, roulent un grand plat d'étain très-épais, brisent le fourneau d'une pipe entre le premier & le second doigt, élèvent avec leurs dents une table longue de six pieds, à l'extrémité de laquelle est attaché un poids de cinquante livres.

Un obstacle considérable à vaincre dans le mouvement d'un corps, est le

frottement. L'expérience a appris que le frottement du levier est petit, de même que celui du tour, & du plan incliné, & que celui des poulies est très-grand. Pour diminuer le frottement des aissieux des voitures contre leurs moyeux, il faut que ces aissieux soient de fer ou couverts de fer, & qu'ils roulent dans des anneaux de cuivre attachés dans les moyeux des roues. Véritablement cela est coûteux; mais les aissieux roulent si aisément, & durent si long-temps sans crainte de brûler les roues, qu'on est bien dédommagé de l'excès de la dépense.

Il y a plusieurs instrumens appelés *mécaniques*, ou vulgairement, mais par erreur, *puissances mécaniques*. Tels sont le *bélier* des anciens, le *marteau* ou *maillet*, le *volan*, le *pendule circulaire*, la *fronde*, l'*arc* ou le *ressort*. Toute leur théorie dépend de ces trois loix du mouvement.

Première loi. Chaque corps persévère dans son état de repos ou de mouvement en ligne droite, à moins qu'il ne soit forcé de changer d'état par quelque puissance étrangère.

Seconde loi. Le changement de mouvement est toujours proportionnel à la force mouvante, & il se fait dans la ligne droite, selon laquelle cette force est imprimée.

Troisième loi. A chaque action est opposée une réaction égale.

Mais quelque usage qu'on fasse de ces loix pour la construction d'une machine, il est certain que l'effet de la meilleure machine ne sauroit surpasser celui de la plus mauvaise d'un cinquième. Ainsi si une puissance donnée élève un certain poids dans un temps donné par le moyen d'une machine simple, il n'est pas possible d'imaginer une autre machine avec laquelle la même puissance élève un poids cinq fois plus grand dans le même temps, ou le même poids dans un temps cinq fois plus court.

Ceci a lieu & dans les machines mues par des poids, des ressorts ou des puissances animées, mais aussi dans celles

qui sont mues par la force de l'eau, & qu'on nomme *Machines hydrauliques*. L'usage de ces Machines est d'élever de l'eau. Les plus belles sont sans contredit la Machine du Pont de Londres, la Machine de Marly en France, & la Machine qui agit par le moyen du feu.

La Machine de Londres est composée de plusieurs roues, qui sont mises en mouvement par la marée qui remonte dans la Tamise. Elles sont placées sous les arches du Pont. A la première arche près de la Ville, il y a une roue avec un double équipage de seize corps de pompe. Trois roues occupent la seconde arche. La première a un double équipage à un bout, & un équipage simple à l'autre bout, qui forment douze corps de pompe. La seconde roue a huit corps de pompe, & la troisième seize : ce qui fait cinquante-deux corps de pompe.

De sorte qu'une révolution des quatre roues donne cent quatorze coups de piston. Lorsque la rivière est à sa plus grande élévation, la roue tourne six fois en une minute, & quatre fois & demie à la moyenne hauteur. Les six roues élèvent de cette manière à la hauteur de cent vingt pieds, dix-neuf cents cinquante-quatre muids d'eau par heure, & par conséquent quarante-six mille huit cents quatre-vingt-seize muids par jour.

La Machine de Marly est composée de quatorze roues, qui servent toutes à faire jouer des pistons pour forcer l'eau à s'élever dans une tour qui est à la cime d'une montagne. De-là l'eau passe dans un aqueduc qui la conduit au réservoir où elle doit se rendre.

Toutes ces roues sont mues par le moyen d'une écluse, & leurs mouvements produisent deux effets. Le premier est de faire jouer des pompes foulantes & aspirantes, pour élever l'eau à travers un tuyau à la hauteur de cent cinquante pieds, où est une citerne éloignée de cent toises de la rivière. Le second effet est de mettre en jeu des régulateurs pour faire agir des pompes foulantes placées dans des puifards.

Les pompes qui répondent à la pre-

mière citerne, prennent l'eau qui y est élevée, & la portent par un tuyau dans une seconde citerne élevée à cent soixante-quinze pieds de hauteur au-dessus de la première, & à trois cens vingt-quatre toises de la rivière. Là l'eau est prise de nouveau par des pompes qui sont dans un puisard, & elle est portée par un tuyau sur la plate-forme de la tour dont on vient de parler, qui est à cent soixante-dix-sept pieds au-dessus de la seconde citerne, & à cinq cens deux pieds au-dessus de la rivière, dont elle est éloignée de soixante-quatre toises. L'eau enfin est portée de cette tour dans un aqueduc qui a la pente nécessaire pour cela, jusqu'à la grille du Château de Marly, & se rend dans un grand réservoir qui la distribue dans les jardins du Roi.

Autrefois cette Machine jettoit en vingt-quatre heures dans le réservoir de Marly trois pouces de hauteur d'eau, c'est-à-dire sept cens soixante-dix-neuf toises cubes; mais aujourd'hui elle n'en fournit guères que la moitié. Il y a soixante Ouvriers qui veillent continuellement à l'entretien de cette Machine.

La Machine à feu est sans doute une des plus belles Machines hydrauliques qui ayent paru. Elle agit par le moyen du feu, & voici comment. D'une chau-

dière pleine d'eau bouillante, s'élèvent dans un gros cylindre de bronze des vapeurs de l'eau, qui en chassent l'air. A l'instant que cet effet est produit, il rejaillit dans le tuyau en forme de pluie de l'eau froide, qui condense les vapeurs, & les fait tomber au fond du cylindre. Il se forme alors un vuide dans ce cylindre.

Au haut du cylindre est un piston qui est attaché au bras d'un balancier; de façon que le vuide n'est pas plutôt formé, que l'air presse sur lui, & le fait descendre au fond du cylindre. Cela ne peut avoir lieu, que le bras du balancier auquel il est attaché, ne descende.

A l'autre bras de ce balancier sont attachés des pistons de plusieurs corps de pompe. Ce bras monte à mesure que l'autre descend, & fait jouer ainsi les pompes.

Il y a plusieurs autres Machines hydrauliques fort ingénieuses; mais c'est toujours le choc de l'eau qui fait mouvoir des roues, & des pompes que ces roues font jouer, & qui élèvent l'eau; & malgré l'adresse que les Inventeurs ont eu de combiner ces choses pour en tirer le plus grand avantage, elles ne sont pas comparables aux trois Machines dont je viens de donner une idée.







ALLEGORIE DE STORM VAN SGRAVESANDE
né en 1688. mort en 1742.

'S GRAVESANDE. *

UN Historien doit être vrai, dit l'Orateur Romain (a). C'est aussi la loi que je me suis imposée dans la composition de cette Histoire, & je tâcherai de ne point m'en écarter dans la suite de cette composition. Afin de continuer à m'y conformer, je déclare que, quelque estimable que soit le cours de Physique expérimentale de *Desaguliers*, dont je viens de faire l'analyse, il s'en faut beaucoup que ce cours soit complet. L'Auteur s'y est principalement attaché à exposer ses inventions, ses découvertes & ses nouvelles vues; & comme la Méchanique étoit de son goût, cette partie de la Physique domine dans son Ouvrage. Les autres objets de cette science lui sont sacrifiés. *Desaguliers* les a ou absolument omis, ou traités fort légèrement.

C'est ce que remarqua le Successeur de ce grand Physicien. Assez versé dans toutes les parties de la Physique pour les approfondir, il résolut de les mettre dans le plus bel ordre, d'en démontrer mathématiquement les principes, & de les prouver par l'expérience. Il chercha à découvrir les loix de la nature par le moyen des phénomènes; tint ces loix pour générales, quand une raison suffisante l'y autorisa, & raisonna ensuite mathématiquement. Il composa ainsi un des plus savans & des plus beaux Ouvrages qu'on ait écrit sur la Physique générale.

Son véritable nom est *Storm Van 'S GRAVESANDE*; mais pour l'abrégé, on l'appeloit tantôt *Storm*, & tantôt *'Sgravefande*. C'étoit deux noms pour une seule personne. Afin d'éviter les inconvéniens de cette double dénomination,

sa famille se fixa au nom de 'S GRAVESANDE, sous lequel il est connu.

Ses parens étoient nobles. Leurs ancêtres occupoient des places de Magistrature à Delft dès 1419; mais le grand-père de 'S GRAVESANDE étant venu s'établir à Bois-le-Duc, lorsque cette Ville fut soumise aux Etats Généraux, il y obtint divers emplois importans qui l'obligèrent à s'y fixer. Il avoit épousé la fille d'*Otto Heurnius*, personnage de la première considération, & d'une illustre naissance.

C'est dans cette Ville que naquit notre Philosophe le 27 Septembre 1688, de *Théodore 'Sgravefande*, Président, & chargé de diverses Commissions, qui le mirent en état d'élever honorablement sa famille, qui étoit nombreuse. Il prit un soin particulier de 'S GRAVESANDE. Il lui donna un Précepteur savant, nommé *Torton*, qui lui inspira du goût pour les Mathématiques.

En 1704 ce bon père l'envoya à l'Académie de Leyde pour y étudier en Droit, & lui ordonna d'assister régulièrement aux leçons de son Professeur. Il s'étoit aperçu que les Mathématiques avoient beaucoup d'attrait pour lui, & il craignoit que l'étude de cette science ne le détournât de celle du Droit. Cette crainte étoit bien fondée; car le jeune 'S GRAVESANDE ne pensoit qu'aux Mathématiques. Aussi arrivé à Leyde, il ne manqua pas une leçon; mais tandis que les Etudiens écrivoient ce que le Professeur leur dictoit, il traçoit des figures, & travailloit à la perspective. C'étoit de toutes les parties des Mathématiques celle qui lui faisoit le plus de

* Dictionnaire Historique, ou Mémoires Critiques & Littéraires, contenant la vie & les Ouvrages de diverses Personnes qui se sont distinguées, &c. par Prosper Marchand, art. 'S GRAVESANDE. Et ses Ouvrages.
(a) Cicéron, de Orat. L. 8.

plaisir. Il lui venoit même dans l'esprit plusieurs idées nouvelles, tant sur l'ordre que sur le fond de cette science; de sorte qu'en les réunissant, il forma, sans presque s'en appercevoir, un *Traité de Perspective*.

Il n'avoit encore que dix-neuf ans; & quoiqu'il estimât que son Ouvrage étoit digne de voir le jour, sa grande jeunesse lui fit craindre de présumer trop de sa capacité. Il le laissa repoter quelque temps, & ne le publia que plusieurs années après.

Ce *Traité* ne parut qu'en 1711, sous le titre modeste d'*Essai de Perspective*, par G. J. *Sgravesande*. Il étoit naturel que cet Ouvrage se ressentît de l'âge de l'Auteur; mais on ne s'attendoit pas d'y trouver une solution élégante des problèmes les plus difficiles de la perspective. Aussi eut-il le suffrage de tous les Mathématiciens. Je dois citer celui du grand *Bernoulli*, qui lui en témoigna sa satisfaction par le présent qu'il lui fit en 1714 de son *Essai d'une nouvelle théorie de la manœuvre des vaisseaux*. » Je vous » supplie, lui écrivit-il en le lui envoyant, » de l'accepter comme venant d'une personne qui a beaucoup d'égard & de » considération pour votre mérite & savoir, dont j'ai vu une preuve suffisante » par l'excellent *Traité de Perspective* » que vous avez publié. J'y ai trouvé » plusieurs règles fort ingénieuses & très- » commodés pour la pratique, que l'on » ne trouve pas par-tout ailleurs. Il seroit » à souhaiter que vous prissiez la peine » d'écrire sur les autres parties de l'optique avec la même netteté & avec » la même adresse que vous l'avez fait » sur la perspective.

Pour faire connoître cette production, il suffira de dire que l'Auteur y facilite l'usage des règles de la perspective; qu'il résout les problèmes généraux d'où dépendent les principes de cette science; & qu'il donne plusieurs méthodes nouvelles & plus aisées pour la pratiquer, que celle dont on se servoit alors. Ce Livre est encore enrichi de la description d'une chambre obscure.

Ce seul Ouvrage donna une si haute idée du savoir de *Sgravesande*, que plusieurs Gens de Lettres ayant formé le projet de composer un *Journal Littéraire*, il fut admis dans leur Société. Il inséra dans ce *Journal* des extraits bien faits de plusieurs Livres, & quelques Mémoires & Dissertations qui contribuèrent beaucoup à le faire connoître & estimer. Parmi ces Mémoires, on doit distinguer, 1°. *Des remarques sur la construction des Machines pneumatiques, & sur les dimensions qu'il faut leur donner.* 2°. Une *Lettre sur le mensonge*, dans laquelle il recherche quel est le fondement de l'obligation qui engage les hommes à dire la vérité, & si cette obligation a lieu dans toutes les occasions que nous avons de parler.

Cette Lettre est très-belle. Comme elle parut sans nom d'Auteur, on chercha à le deviner; & M. *Barbeyrac*, qui y étoit particulièrement intéressé, parce que plusieurs propositions avancées dans cette Lettre ne s'accordoient pas avec ses idées, fit à cet effet de grandes perquisitions. Il ne pensa pourtant point à *Sgravesande*, parce qu'il ne croyoit pas qu'un jeune homme qui ne s'étoit exercé que sur des sujets de Mathématiques, pût être assez habile en morale pour composer un si bel Ecrit.

C'est dans le Tome V du *Journal Littéraire* qu'il est imprimé. Et dans le XI^e Tome de ce *Journal*, seconde partie, est une Dissertation sur le même sujet, que notre Philosophe composa à l'occasion d'un Discours sur le mensonge, publié par M. *Bernard* à la suite de son *Traité de l'excellence de la Religion*. Il s'agit dans ce Discours du mensonge officieux, que l'Auteur combat avec d'assez fortes raisons. *Sgravesande* ne fut pas cependant convaincu de leur solidité. Sans se déclarer pour la légitimité du mensonge officieux, il voulut seulement faire voir que les argumens de M. *Bernard* ne suffisoient pas pour la détruire.

Avant que cet Ecrit parût, notre Philosophe avoit fait imprimer dans le Tome

X du même Journal Littéraire une Dissertation, dans laquelle il établit qu'il est impossible que l'homme ne se détermine jamais que par le parti où il trouve les raisons les meilleures, ou les motifs les plus forts : d'où il concluoit qu'il y avoit une sorte de nécessité dans toutes ses actions (b). Mais dans le Tome XII, c'est-à-dire après la publication de cette Dissertation, il se montra dans ce Journal tel qu'il s'étoit annoncé dans le monde savant, je veux dire grand Mathématicien, & désormais il ne donna plus que des Mémoires sur les Mathématiques.

Il débuta par un *Essai d'une nouvelle théorie sur le choc des corps*, avec un supplément. Il s'agissoit de savoir si la force des corps est proportionnelle à la vitesse, comme on le croyoit, ou au quarré de la vitesse, comme le prétendoit *Leibnitz*. 'S GRAVE SANDE crut d'abord que la prétention de *Leibnitz* n'étoit point fondée. Il chercha même à le réfuter, en ajoutant des expériences qu'il avoit contre son sentiment, & qu'il croyoit victorieuses. La force d'un corps en mouvement, dit-il, n'étant autre chose que sa capacité d'agir, elle doit être mesurée par l'effet entier qu'elle produit. Ainsi les forces sont égales, si en se consumant elles produisent des effets égaux.

Mais ce raisonnement ne lui parut pas assez concluant pour le déterminer. Il voulut le vérifier par l'expérience. Dans cette vue il imagina une machine, par le moyen de laquelle il laissa tomber à différentes hauteurs sur de la terre glaise différens corps égaux en volumes, & de masses différentes, afin de savoir si les cavités que ces corps imprimoient sur la terre seroient proportionnelles à la vitesse ou au quarré de la vitesse. Il étoit persuadé que le premier cas auroit lieu ; mais il fut bien étonné lorsqu'il crut voir qu'elles étoient proportionnelles au quarré de la vitesse. C'est-à-dire que des boules

d'yvoire d'un volume égal & de masses différentes, imprimoient sur l'argile des cavités égales, quand les hauteurs d'où elles tomboient étoient en raison inverse des masses : leurs forces étoient donc égales ; & elles ne pouvoient l'être, si la force ne suivoit pas la raison de la masse multipliée par la hauteur d'où le corps tombe, ou, ce qui est la même chose, par le quarré de la vitesse.

Cette découverte lui parut une vérité si claire, & même si extraordinaire, que M. *Sacrelaire*, son voisin & son ami, qui étoit dans une chambre voisine de la sienne, l'entendit s'écrier : *Ah ! c'est moi qui me suis trompé.*

Il pensa donc que la force des corps en mouvement étoit proportionnelle au quarré de la vitesse, & il fit de nouvelles expériences qui le confirmèrent dans le sentiment qu'il venoit d'embrasser. Il découvrit même par leur moyen une nouvelle théorie du choc des corps.

Avant lui, personne n'avoit traité cette matière suivant la doctrine de *Leibnitz*. Il est le premier qui l'a réduite en système. Il composa à cet effet une Dissertation, dans laquelle il prétendit démontrer les principes de cette nouvelle doctrine ; mais on lui fit plusieurs objections qui l'obligèrent à ajouter un supplément à sa Dissertation. C'est dans le troisième Tome du Journal Littéraire que ces Ecrits parurent. Ils contiennent des réponses à ces objections ; & comme on avoit suspecté ses expériences, il en proposa une autre qu'il croit triomphante : la voici.

Laissez tomber sur un plan de marbre couvert de terre glaise, des cylindres de marbre arrondis à une de leurs extrémités, à des hauteurs qui soient en raison inverse des masses, & vous trouverez que les applatissemens de l'yvoire sont égaux : ce qui prouve l'égalité des forces, & confirme l'expérience faite avec des

(b) C'est ici la doctrine de *Collins* sur la liberté, qui est analysée dans l'Histoire de ce Métaphysicien, Tom. I de cette *Histoire des Philosophes modernes*.

corps qu'on laisse tomber sur l'argile (c).

A cette expérience, notre Philosophe ajouta encore une nouvelle preuve en faveur du sentiment de *Leibnitz* : d'où il conclut que ce sentiment étoit très-vrai.

Ces deux Ecrits firent grand bruit. Jusques-là la nouvelle mesure des forces vives n'avoit été adoptée qu'en Allemagne, quoique *Bernoulli* en Suisse, & le Marquis de *Poleni* en Italie, l'eussent embrassée. En France & en Angleterre, on s'en tenoit à l'ancienne estimation des forces ; & les Anglois furent très-surpris que 'S GRAVESANDE, ami de *Newton*, & partisan de sa Philosophie, soutînt une opinion nouvelle opposée à la sienne. *Clarke*, qui crut que l'honneur & la gloire de *Newton*, dont il se disoit le Disciple, se trouvoient ici compromis, se fâcha sérieusement contre 'S GRAVESANDE. Il mit la main à la plume, & se livrant à son zèle & à son enthousiasme pour les intérêts de son Maître, il oublia ce qu'il devoit à notre Philosophe, & ce qu'il se devoit à lui-même. Dans un Ecrit public, il l'accusa de manquer de bon sens ; d'avoir avancé des absurdités palpables ; d'avoir fermé les yeux sur les vérités les plus frappantes ; d'avoir voulu obscurcir la Philosophie de *Newton*, & de l'avoir fait avec acharnement.

On juge aisément combien 'S GRAVESANDE dut être sensible à de pareils reproches, lui qui avoit pour *Newton* une vénération particulière, qui étoit admirateur de ses Ouvrages, & qui avoit toujours travaillé à les éclaircir & à les défendre. Il est vrai que les Anglois n'aimoient pas *Leibnitz*, & que *Clarke* avoit eu une dispute fort vive avec ce grand homme. Ils furent donc fâchés de ce qu'un Savant tel que notre Philosophe pensât comme *Leibnitz*.

La colère fait faire de grandes fautes. C'est une passion forte qui empêche de

réfléchir : aussi dicta-t-elle à *Clarke* les expressions peu mesurées qu'on vient de lire. 'S GRAVESANDE répondit à sa critique ; & sans s'arrêter à ces expressions, il se contenta d'en tempérer l'amertume par ces paroles : » Monsieur *Clarke*, dit-il, s'exprime d'une manière un peu forte, & s'abandonne à un zèle qui pourra paroître déplacé. Il s'agit de savoir si un corps en mouvement a quatre degrés de force, ou s'il n'en a que deux. Un grave Théologien devroit-il se mettre en colère sur une question qui tout au plus peut être utile pour la construction d'un moulin à toulon, ou de quelqu'autre machine semblable, mais qui n'intéressera jamais ni la Religion ni l'Etat ? M. *Clarke* a-t-il cru avilir une vertu aussi belle que la modération, que de la mettre en usage pour un sujet de si peu d'importance ? D'ailleurs, ajouta-t-il, l'ancienne mesure des forces n'est pas particulière à M. *Newton*, & il ne s'agit pas plus dans cette question de son sentiment, que de celui de mille autres. Qui peut donc s'imaginer que d'écrire quelque chose de nouveau sur cette matière, ce soit vouloir obscurcir la gloire de M. *Newton* ? A-t-on jamais soupçonné *Hurvée*, lorsqu'il a trouvé la circulation du sang, de vouloir obscurcir *Hypocrate*, à qui cette circulation étoit certainement inconnue ?

Cette réponse est si solide, que *Newton* ne prit aucune part à cette querelle. Avant même que la critique de *Clarke* parût, *Newton* ne s'étoit point cru intéressé à combattre le sentiment de *Leibnitz* sur la mesure des forces, & il est étonnant que *Clarke* ne l'eût point consulté avant que d'écrire pour lui avec tant de chaleur.

Cependant tout n'étoit point dit sur cette matière de la part de 'S GRAVESANDE ; & M. *Cramer*, Professeur de

(c) L'expérience seroit concluante, si on étoit certain qu'on a mesuré exactement les applatissements des cylindres d'ivoire. Mais comment le faire ? Cette

difficulté fait sans doute grand tort à cette expérience.

Mathématiques à Genève, lui écrivit qu'il manquoit des éclaircissmens à son dernier Ecrit. Notre Philosophe fut ainsi provoqué à s'expliquer mieux. C'est aussi ce qu'il fit. Il répondit à toutes les objections qui lui avoient été proposées jusqu'alors, tant sur la théorie des forces que sur celle du choc ; & pour éviter toute équivoque, il commence par définir le mot *force*. Il dit que c'est le pouvoir d'agir dont est pourvu un corps en mouvement : pouvoir qui résulte de ce qu'un corps résiste à l'augmentation & à la diminution du mouvement. Il distingue ensuite l'action dans chaque moment infiniment petit, (c'est ce qu'il nomme *action instantanée*) de la grandeur de la somme de toutes ces petites actions, qu'on appelle *action totale* ; & il examine l'effet du corps en mouvement dans ces deux actions. Cet examen forme une discussion très-savante & extrêmement subtile.

Il résoud après cela les difficultés qu'on avoit faites sur la théorie du choc des corps. La plus considérable consistoit en ce que sa doctrine sur le choc des corps ne s'accordoit pas avec son sentiment sur la mesure des forces. Notre Philosophe leva cette difficulté, ou du moins crut l'avoir levée ; mais malgré ses efforts, un de ses amis (M. Calandrin) Mathématicien habile, ne trouva pas la chose démontrée. Il lui écrivit qu'il pensoit qu'on ne s'entendoit pas dans cette dispute. » On peut trouver un moyen, » dit-il, de vous faire avoir à tous raison, en supposant, 1°. Que la force, » à masses égales, est effectivement comme la vitesse ; 2°. Qu'il n'y a point » de force d'inertie dans un corps en » repos.

'S GRAVESANDE ne jugea pas cette explication bonne ; & dans la réponse qu'il fit à M. Calandrin, il s'attacha à prouver que l'inertie existe toujours dans les corps : ce qui faisoit tomber, selon lui, le raisonnement de son ami.

M. Calandrin ne se crut pas battu. Il composa une Dissertation savante sur ce sujet, qu'il envoya à notre Philosophe,

pour qu'il en fit l'usage qu'il jugeroit à propos. 'S GRAVESANDE estimoit trop les productions de M. Calandrin, pour en priver le Public. Quoique celle-ci l'attaquât directement, il se fit un devoir de la faire imprimer : ce fut dans le *Journal Historique de la République des Lettres* ; & il y joignit de nouvelles expériences sur la force des corps en mouvement, précédées d'une réponse à la *Dissertation sur la force des corps*. Dans cet Ecrit, il convient que la Dissertation de M. Calandrin est très-bien faite, & que tout y seroit démontré, si le principe d'après lequel il raisonne étoit vrai. Ce principe est que la tenacité des parties du corps mol restant la même, la résistance qui résulte de cette tenacité, est toujours la même aussi. Pour démontrer le contraire, 'S GRAVESANDE en appelle à l'expérience de la chute du cylindre d'yvoire sur la terre glaise. Et à cette expérience il en ajoute cinq autres, qui prouvent, si on l'en croit, que soit qu'on ait égard à la destruction des forces ou à leur production, on les trouve toujours proportionnelles aux quarrés des vitesses.

Cette dispute ne l'occupait point pendant tout le temps qu'elle dura. Tandis qu'on préparoit des critiques & des dissertations contre son sentiment & sa théorie du choc des corps, il cultivoit les autres parties de la Physique. Il écrivit même sur l'Astronomie, & ce fut à l'occasion d'une difficulté sur le mouvement du soleil que lui proposa M. Saurin.

En composant ses *Discours sur le vieux & le nouveau Testament*, M. Saurin fut embarrassé du miracle de Josué, qui arrêta, selon l'Ecriture, le soleil & la lune. Il voulut faire voir qu'on ne pouvoit en tirer un argument contre le mouvement de la terre autour du soleil, & pria notre Philosophe de lui exposer les raisons qui prouvent ce mouvement, & de lui donner l'explication de ce passage : savoir, que le soleil s'arrêta sur Gabaon, & la lune sur la Vallée d'Ajalon. Ce fut là le sujet d'un nouvel Ecrit que 'S GRAVESANDE fit paroître dans le *Journal Littéraire*.

Il y démontra, 1°. Le mouvement de la terre sur son axe; 2°. Son mouvement autour du soleil. Il examina ensuite les objections qu'on tire de l'Ecriture sainte & du miracle de *Josué* contre ce mouvement; & il fit voir que le récit de ce miracle n'est nullement susceptible d'un sens philosophique, même dans l'hypothèse du mouvement de la terre, & qu'on ne pouvoit s'en servir pour infirmer la démonstration de ce mouvement.

Cet Ecrit est le dernier qu'il publia dans le Journal auquel il prenoit tant d'intérêt. Mais il y donna plusieurs extraits de Livres, qui procurèrent une grande célébrité à ce Journal, & qui lui causèrent en même temps quelques altercations; car il est difficile qu'un Journaliste, en faisant son devoir, plaise à tout le monde. S'il juge un Ouvrage selon sa valeur, il peut arriver qu'il indispose l'Auteur contre lui; & s'il préconise une chose qui ne mérite point d'être louée, il court grand risque de n'avoir pas l'approbation du Public. C'est aussi ce qui lui arriva. En juge intègre & impartial, notre Philosophe apprécia les Livres dont il faisoit les extraits avec beaucoup de franchise, & il eut le malheur de ne point contenter deux hommes célèbres qu'il estimoit. Le premier est *Hartsoeker*. En rendant compte de ses conjectures physiques, il n'approuva pas plusieurs de ses idées. *Hartsoeker*, qui étoit jaloux de son suffrage, lui écrivit pour les justifier, & s'en tint là.

M. de *Fontenelle* est le second Auteur à qui le Journaliste déplut. Plus délicat ou plus sensible qu'*Hartsoeker*, il entra en lice avec lui, au sujet d'une critique fine & polie qu'il avoit faite de ses *Elémens de la Géométrie de l'Infini*. Quoique l'extrait de cet Ouvrage fût fait avec tous les égards dûs à un Savant aussi distingué que M. de *Fontenelle*, on y entrevoyoit une réfutation de ses sentimens dans le parallèle que le Journaliste en faisoit avec ceux qui étoient communément reçus, parce qu'il n'estimoit point qu'ils fussent préférables à ces derniers.

L'extrait étoit anonyme. Mais M. de *Fontenelle* jugea & par le fond & par la forme que 'S GRAVESANDE en étoit l'Auteur. Il lui porta donc ses plaintes par une lettre qu'il lui écrivit, & dans laquelle il laissa paroître toute la tendresse qu'il avoit pour son Ouvrage, en souhaitant qu'on l'eût loué. Voici un extrait de cette lettre.

» Je vous remercie très-humblement
 » de l'extrait que vous avez donné de la
 » première partie de ma Géométrie de
 » l'Infini. . . . de quelques traits obligeans
 » que vous y avez semés, & du ton hon-
 » nête & impartial dont vous me faites
 » des objections. Comme ces objections
 » ont de la force par elles-mêmes, &
 » de l'autorité par votre nom très-illustre
 » dans les Mathématiques, je les ai exa-
 » minées avec beaucoup de soin, & je
 » puis vous assurer très-sincèrement que
 » je m'y rendrois, si je n'y avois trouvé
 » des réponses très-claires & très-pré-
 » cises. Je ne vous les envoie pas, parce
 » que je n'en ai pas le loisir présente-
 » ment, & je me hâte de vous les an-
 » noncer avant que de vous les envoyer,
 » vous priant très-instamment de les an-
 » noncer vous-même, comme je le fais
 » ici. Cela ne vous engage à rien, &
 » convient fort à l'impartialité qui vous
 » fait tant d'honneur; & moi j'ai lieu
 » de craindre que vos difficultés, qui
 » viennent de si bonne main, ne fassent
 » trop d'impression.

Notre Philosophe fit à cette lettre une réponse également judicieuse & obligeante. Sans convenir qu'il fût l'Auteur de l'extrait des *Elémens de la Géométrie de l'Infini*, il écrivit à M. de *Fontenelle* :
 » Je me fers avec plaisir de cette occa-
 » sion pour vous assurer qu'en lisant votre
 » Ouvrage, j'ai été frappé de la grandeur
 » de l'entreprise, & que j'ai admiré la
 » manière dont vous avez exécuté votre
 » dessein. Les vues nouvelles que vous
 » aviez sur l'Infini, & que vous aviez
 » répandues dans les différens volumes
 » de l'Histoire de l'Académie, avoient
 » fait l'étonnement des plus grands Mathé-
 » maticiens. Vous venez de les étendre,

» de les réunir & de les éclaircir. Vous y
 » en avez joint un plus grand nombre
 » d'autres qui n'avoient pas encore paru,
 » & cela sur des matières que perlonne
 » n'avoit touchées jusqu'à présent. Vous
 » en avez fait un système, qui ne peut
 » être reçu des Connoisseurs que comme
 » un présent qui a passé leur attente,
 » quoiqu'ils connussent la main d'où il
 » venoit. Excusez, Monsieur, si je vous
 » entretiens de votre propre Ouvrage.
 » La lecture m'en a fait trop de plaisir
 » pour laisser passer cette occasion de
 » vous en marquer ma reconnoissance.

Rien n'est plus fin que cet Ecrit.
 'S GRAVESANDE fait de grands complimens à M. de Fontenelle, sans approuver son Ouvrage. Peu de temps après avoir écrit cette lettre, cet Auteur illustre envoya à notre Philosophe les éclaircissemens qu'il avoit promis. Celui-ci les inséra dans le seizième Tome du Journal Littéraire, & y ajouta des remarques dans lesquelles il tâcha de justifier les expressions qui lui avoient déplu, & persista toujours quant au fond à son premier sentiment. » Notre but, » dit-il en donnant l'extrait de l'Ouvrage de M. de Fontenelle, a été, » comme nous avons averti au commencement de notre extrait, de mettre » nos Lecteurs en état de juger entre les » idées nouvelles contenues dans cet Ouvrage, & les idées reçues. C'est là le » but que nous nous étions proposé en » donnant nos remarques, sans que nous » ayons eu aucun dessein de décider » quelles idées étoient préférables; & » si dans quelques endroits nous avons » proposé des difficultés, elles ont plutôt » regardé quelques raisonnemens particuliers, que le fond même des matières.

Et plus bas on lit : » Nous aurions » souhaité que M. de Fontenelle ne nous » eût pas pris à partie directement. Marquer en quoi un Auteur s'est écarté » des sentimens reçus; dire quels sont » ces sentimens reçus, ce n'est pas tous » jours se déclarer contre cet Auteur ».

Ces remarques sont terminées par des complimens.

'S GRAVESANDE travailla au Journal Littéraire jusqu'en 1715. En cette année il fut nommé Secrétaire d'Ambassade, & il accompagna en cette qualité M. le Baron de Vassenaer & M. Van-Borfele, que les Etats Généraux envoyèrent en Angleterre pour y féliciter le Roi Georges I sur son avènement à la Couronne. Il trouva à Londres ses anciens amis, MM. Burnet, avec lesquels il avoit étudié à Leyde, & se lia par ce moyen avec le fameux Evêque de Salisburi leur père, & avec plusieurs autres Savans. Mais ses principales relations furent avec Newton, qui conçut pour lui beaucoup d'estime & d'amitié. La première marque qu'il lui en donna, ce fut de le faire recevoir de la Société Royale.

Son appartement étoit le rendez-vous de la meilleure compagnie de Londres, & sur-tout des Gentilshommes qui étoient à la suite des Ambassadeurs. Il les recevoit lors même qu'il étoit le plus occupé. Il leur permettoit même de causer entr'eux pendant qu'il travailloit, à condition que si l'on disoit quelque chose de curieux, celui qui l'auroit dit seroit obligé de lui en faire part. Cela l'accoutuma si bien à n'être point distrait par le bruit qui se faisoit autour de lui, qu'il étoit parvenu à faire les calculs les plus difficiles au milieu de la compagnie la plus nombreuse.

Il ne demeura qu'une année en Angleterre. Il apprit en arrivant à la Haye la nouvelle de la mort de son père, qui l'affligea beaucoup. L'année suivante les Curateurs de l'Université le nommèrent Professeur ordinaire de Mathématiques & d'Astronomie. Ce fut à la sollicitation de M. Vassenaer, qui ayant été témoin des marques d'estime que lui avoient données Newton & les plus savans Hommes d'Angleterre, l'avoit recommandé aux Curateurs de l'Université de Leyde, comme un homme d'un premier mérite.

C'est le 16 Juin 1717 qu'il fut nommé, & il prit possession de cette Chaire le 22

du même mois. Il prononça en y montant un Discours sur l'utilité des Mathématiques dans la Physique, intitulé: *De Matheſeos in omnibus ſcientiis, præcipus in Phyſicis uſu, nec non de Aſtronomiæ perfectione ex Phyſica haurienda*. Dans ce Discours, après avoir démontré combien l'étude des Mathématiques est propre pour donner à l'esprit cette justesse & cette sagacité si nécessaire pour faire des progrès dans les autres sciences, sur-tout dans l'Astronomie, il fit voir que cette dernière science dépendoit de la Physique, parce que la Physique lui donne les principes d'où dérive la cause de tous les mouvemens des corps célestes. Il s'étendit principalement sur ce dernier article, pour préparer ses auditeurs à des leçons de Physique, quoique cette science ne fût pas comprise dans celles qu'il étoit obligé de professer. Mais son intention étant d'enseigner la Philosophie de *Newton*, il ne pouvoit le faire sans traiter de la Physique.

Il fut le premier hors de l'Angleterre qui donna des leçons publiques de cette Philosophie, & il le fit avec un applaudissement universel. Il ouvrit son cours avec un appareil considérable de machines, dont la plupart étoient de son invention. Elles le mirent en état d'éclaircir par des expériences les différentes parties de la Physique. On n'avoit encore rien vu de semblable, & cette sorte de spectacle fit le plus grand plaisir aux Savans.

Dans ses leçons d'Astronomie, il substitua l'attraction de *Newton* aux tourbillons de *Descartes*: ce qui fut une nouveauté d'autant plus piquante, qu'on ne connoissoit à l'Université de Leyde que la Philosophie de *Descartes*.

Avant que d'entrer en matière, il recommanda l'étude des Éléments d'*Euclide*. Il mettoit ces éléments fort au-dessus des Traités de Géométrie moderne. En général la méthode des Anciens étoit fort de son goût, & il ne négligeoit rien pour la faire adopter par ses auditeurs. Il voulut aussi qu'on apprît l'Algèbre, parce qu'il regardoit cette science comme un

moyen de découvrir des vérités utiles à la Société. Tous les problèmes qu'il donnoit à résoudre à ses Ecoliers tendoient à ce but; & il méprisoit ces calculateurs de profession, qui passent leur vie à la recherche des vérités de pure spéculation, & dont la découverte n'est d'aucune utilité, soit pour les autres sciences, ou pour les besoins de la vie.

Pendant qu'il s'acquittoit ainsi des fonctions de sa place, le Landgrave de Hesse, qui se faisoit un plaisir d'attirer à sa Cour les Savans les plus distingués, le pria de venir passer quelque temps chez lui, afin de le consulter sur différentes machines qu'il vouloit faire exécuter. Autant ému par l'invitation du Landgrave que par le désir de voir ces machines, 'S GRAVESANDE profita des vacances pour se rendre à Cassel. La nouveauté la plus digne de son attention, fut une machine imaginée & construite par un Saxon nommé *Offireus*, qui croyoit avoir trouvé le mouvement perpétuel. Il étoit un de ces hommes remarquables par des talens singuliers & par un grand travers d'esprit. Il avoit un goût particulier pour les machines: il avoit travaillé pendant plus de vingt ans à en imaginer, & il en avoit fait plus de trois cens pour découvrir le mouvement perpétuel. Celle que le Landgrave fit voir à notre Philosophe étoit la dernière, parce qu'*Offireus* croyoit avoir résolu le problème.

Cette machine n'étoit autre chose qu'un tambour d'environ quatorze pouces d'épaisseur sur douze pieds de diamètre. Il étoit formé de quelques planches assemblées avec d'autres pièces de bois couvertes d'une toile cirée. Ce tambour tournoit sur un axe d'environ six pouces de diamètre qui le traversoit. C'étoit en cette mécanique que consistoit le mouvement perpétuel. En effet, quand on avoit mis le tambour en mouvement une fois, il y persistoit jusqu'à ce qu'on l'arrêtât. Il faisoit vingt-cinq à vingt-six tours dans une minute. C'est le mouvement qu'il conserva dans une chambre cachetée & fermée de façon qu'il étoit impossible

impossible qu'il y eût aucune fraude.

Pour découvrir la cause d'un effet si extraordinaire, notre Philosophe examina l'extérieur de cette machine, & principalement l'axe, & il ne trouva rien au dehors qui contribuât à son mouvement. Il la tourna très-lentement, & elle resta en repos aussi-tôt qu'il eut retiré la main. Il lui fit faire un tour ou deux de cette manière, & lui donna ensuite un mouvement un peu plus vite, en lui faisant faire un tour ou deux : mais alors il étoit obligé de la retenir continuellement; car l'ayant lâchée, elle prit en moins de deux tours sa plus grande célérité. Or quelle pouvoit être la cause de ce mouvement? C'est ce que ni 'S GRAVESANDE ni les plus grands Mathématiciens ne purent découvrir.

Persuadés que le mouvement perpétuel est impossible, ils crurent qu'il y avoit quelque agent qui mettoit la machine en mouvement. On prétendit même qu'elle étoit mue par une Servante d'*Offireus*, qui étoit dans une chambre voisine, & que c'étoit par une communication invisible. Mais cela est fort hasardé.

Car il s'agit d'abord de savoir pourquoi cette machine prit un mouvement si grand, quand 'S GRAVESANDE lui fit faire un tour ou deux. Il est étonnant qu'on n'eût pas découvert la cause de ce mouvement, puisqu'on avoit la machine en main. Il est vrai que l'intérieur étoit caché, & l'Auteur prétendoit qu'on ne pouvoit découvrir le secret qu'en démontant la machine. On assure même qu'il dit ce secret au Landgrave, qui lui donna & une récompense digne de sa générosité, & un certificat qui attestoit qu'*Offireus* lui avoit expliqué tout l'artifice de sa machine, & qu'il jugeoit qu'elle formoit un mouvement perpétuel. On trouve le certificat du Landgrave dans le Livre d'*Offireus*, contenant la description de sa machine (d).

Notre Philosophe ne favoit que penser de tout cela; car il n'étoit pas éloigné de croire que la découverte du mouvement perpétuel ne fût possible. Il se flatta même un jour d'en avoir démontré la possibilité; mais il reconnut dans la suite que sa démonstration n'étoit pas si exacte qu'il l'avoit jugée. Il se retrancha sur une possibilité purement physique; c'est-à-dire, qu'il estima le mouvement perpétuel possible, en admettant dans la nature des principes actifs capables de rétablir le mouvement qui se perd en tant de rencontres.

Quant à la machine d'*Offireus*, elle l'étonnoit toujours beaucoup. » Une » roue, dit-il, dont le mouvement est » intérieur, qui se met en mouvement » par le moindre effort, qu'on peut faire » tourner du côté qu'on juge à propos, » sans que ce qui la fait tourner d'un côté » soit arrêté par ce qui la fait tourner de » l'autre; une roue qui, après avoir fait » quelques millions de tours avec une » rapidité surprenante, continue son mouvement de même, & n'est arrêtée qu'à » force de bras; une telle machine mérite, à ce qui me paroît, quelque » éloge, quand même elle ne satisferoit » pas à tout ce que l'Auteur en promet. » Si c'est le mouvement perpétuel, l'Auteur mérite bien la récompense qu'il » demande. Si ce ne l'est pas, le Public » peut découvrir une belle invention, » sans que ceux qui auroient promis la » récompense, fussent engagés à rien.

Cette machine fit grand bruit dans le monde savant. On en parla au grand *Bernoulli*, & on l'instruisit de la perplexité où étoit 'S GRAVESANDE à cet égard. *Bernoulli* fut étonné que ce Philosophe balançât sur le parti qu'il y avoit à prendre. Il lui écrivit que le mouvement perpétuel est impossible. Il fonde son assertion sur cette loi de la statique: Le commun centre de gravité de toutes les parties d'une machine qui est en mou-

(d) Le titre de ce Livre est si singulier, que je crois devoir le rapporter ici. Le voici: *Triumphans perpetuum mobile Offireanum, omnibus summis orbis universi Principi-*

bus, Magistratibus & Senatibus debita cum submissione venale propositum una cum variis ejusdem effectibus per authentica testimonia confirmatum, ab ejusdem inventore Offireo.

vement, descend continuellement; car quand il ne pourra plus descendre, le mouvement s'arrêtera, à moins qu'on ne le remonte comme on le fait dans les horloges & les automates. A l'égard de la raison que donnoit 'SGRAVESANDE, que toutes les loix de la nature ne sont pas connues pour conclure l'impossibilité du mouvement perpétuel, *Bernoulli* répondoit : qu'est-il besoin de connoître toutes les loix, si une seule m'est connue, laquelle me dicte clairement que telle ou telle chose est contradictoire ? Cela me suffit (continue *Bernoulli*) pour en conclure l'impossibilité d'une telle chose.

La machine d'*Offireus* & le problème du mouvement perpétuel occupèrent longtemps notre Philosophe chez lui. Il étoit alors Recteur de l'Université. Son Rectorat étant fini, il fut obligé de composer un Discours qu'il devoit prononcer en le quittant, suivant l'usage de l'Université.

Ce travail fit diversion au problème du mouvement perpétuel, & le sujet qu'il avoit choisi pour son Discours, le lui fit oublier tout-à-fait. Il s'agissoit de l'évidence, & le Discours étoit intitulé, *de evidentia* (e). Il y traita des principes sur lesquels est fondée la certitude de nos connoissances.

Après avoir établi clairement la nature de l'évidence mathématique, & démontré qu'elle est par elle-même la marque caractéristique du vrai, il examine quelles sont les sciences qui en sont susceptibles. Il passe ensuite à l'évidence,

qu'il distingue en évidence morale & en évidence mathématique. L'évidence morale a lieu lorsqu'il y a une convenance exacte entre les idées de notre ame, & les choses qui sont hors de nous; & lorsqu'il y a cette convenance entre la comparaison de nos idées, & l'idée même que nous avons de cette comparaison, c'est l'évidence mathématique.

Ce Discours fit le plus grand plaisir à l'assemblée. Il prouva qu'aucune partie de la Philosophie n'étoit étrangère à 'SGRAVESANDE. On connoissoit déjà son beau Traité de Physique qui parut en 1719 sous ce titre : *Physices Elementa mathematica experimentis confirmata, sive Introductio ad Philosophiam Newtonianam* (f). C'étoit le fruit des leçons de Physique qu'il donnoit à l'Université de Leyde en qualité de Professeur. Et c'est ici le lieu de parler de cette savante production.

Elle est la première dans laquelle on ait vu dans toutes les branches de la Physique les expériences & les démonstrations substituées aux hypothèses & aux conjectures. Tout y est déduit des loix de la nature; & tout ce qui n'en découle pas directement, & qui ne peut pas être confirmé par des expériences, en est banni.

Cet Ouvrage eut un succès rapide. On en publia trois éditions consécutives, & on le traduisit en François & en Hollandois. La seule chose qu'on trouva de répréhensible, c'est que *Newton* y est

(e) Ce Discours a été traduit en François, & imprimé à la tête de la traduction Française des *Elémens de Physique* de 'SGRAVESANDE.

(f) Cet Ouvrage est partagé en six Livres. Le premier est divisé en trois parties. Il s'agit dans la première des propriétés générales des corps. L'Auteur traite dans la seconde des actions des puissances, que d'autres puissances détruisent, c'est-à-dire de l'équilibre. Et la troisième partie a pour objet la théorie de l'action, que les puissances déploient sur des corps qui ne sont point retenus.

La théorie des forces inhérentes & du choc des corps, forme le sujet du second Livre. La pression des fluides & leur mouvement, fait celui du troisième Livre. Voilà la matière du premier Volume.

Le second renferme les trois autres Livres. Il est question de l'air & du feu dans le premier, qui

forme le quatrième Livre; de la lumière dans le second de ce Volume, qui est le cinquième; & du mouvement des corps célestes, de leurs apparences, & de la cause physique de ces mouvemens, dans le troisième Livre de ce même Volume, qui est le sixième & dernier de l'Ouvrage. L'Auteur fuit dans cette théorie des mouvemens célestes le système de *Newton*.

Il y a dans le cinquième Livre une Machine pour fixer les rayons du soleil, qui est fort ingénieuse. L'Auteur l'appelle un *Héliofracte*. C'est une horloge d'une construction particulière qui suit le mouvement du soleil.

On a donné à Leyde en 1746 une traduction Française de ces *Elémens de Physique*, qui a été fort bien exécutée. Elle est enrichie de 127 Planches très-proprement gravées.

loué à l'exclusion des autres Philosophes; de sorte que *Bernoulli* en ayant reçu un exemplaire de la part de l'Auteur, se plaignit à lui par une lettre qu'il n'avoit nommé que *Newton*, en rapportant les plus belles expériences, & qu'il ne lui avoit point fait part de sa découverte du Phosphore mercuriel (*g*). Il trouva sur-tout mauvais qu'en louant *Newton*, il eût dit qu'on peut puiser dans les Ecrits de ce grand homme des choses auxquelles les plus savans Philosophes n'ont jamais pu atteindre. Or là-dessus il lui écrit :

» C'est-là le langage de tous les Anglois, qui font de *Newton* leur idole » au mépris de tous les étrangers, desquels ils ne sauroient souffrir qu'on parle honorablement. Je me mets au rang des Géomètres fort médiocres, & infiniment au-dessous de *M. Newton*. Nonobstant ma médiocrité, je le dis sans me vanter, j'ai redressé *M. Newton* en bien des rencontres où il s'étoit mépris, particulièrement dans ses *Principia Philosophiæ naturalis*. J'y ai résolu des problèmes & des difficultés, que lui-même, selon son propre aveu, ne pouvoit pas résoudre; témoin quelques lettres d'Angleterre que je puis produire : aussi n'en trouve-t-on rien dans son Livre, où naturellement il devoit en traiter. Avec quelle justice dites-vous donc que l'on puisse dans *Newton* ce à quoi personne autre ne sauroit atteindre, comme si on ne savoit autre chose que ce qu'il a bien voulu nous communiquer ?

Et dans un autre endroit de sa lettre, il marque à notre Philosophe son mécontentement des éloges outrés que les Anglois en général, & *Maclaurin* en particulier, donnoient à *Newton*. C'est en le priant de remercier de sa part *M. Maclaurin* du présent de son Livre sur les courbes qu'il avoit dédié à *Newton*. » Que pensez-vous, lui dit-il, de l'encens inouï que *M. Maclaurin* prodigue à *M.*

» *Newton* avec si grande profusion ? Selon lui, c'est le seul *M. Newton* qui ait élevé les sciences à leur faîte de dignité & de splendeur : c'est lui qui a trouvé un nombre infini de vérités très-abstraites de la Philosophie naturelle. Selon *M. Maclaurin*, personne n'a en rien contribué à l'avantage de la Géométrie & de la Philosophie naturelle. On en est redevable à *M. Newton*, & au seul *M. Newton*.

» Il dit aussi quelque part, que les progrès de ce siècle dans la Géométrie sont si grands & si subtils, qu'ils feroient l'étonnement des siècles à venir, à moins que chaque siècle n'ait son *Newton*; comme si l'unique *M. Newton* nous avoit donné tous ces progrès, & qu'il fût le seul capable de les comprendre sans étonnement. Je vous ai déjà dit, Monsieur, que j'estime *M. Newton* & son rare mérite. Je l'estime, vous dis-je, comme un des plus grands génies de notre siècle; mais je vous avoue franchement que je plains sa foiblesse. Il voit que les siens l'adorent, qu'ils l'encensent presque comme un Dieu, qu'ils l'élèvent au-dessus des mortels : il voit toutes ces louanges excessives qu'on lui donne avec des marques de dédain & de mépris pour tout le reste des Géomètres & des Philosophes : il voit ces basses flatteries, il les goûte, & bien plus il les approuve, & les autorise publiquement.

'S GRAVESANDE faisoit trop de cas de *Bernoulli*, pour ne pas lui rendre justice dans les autres éditions de ses *Elémens de Physique*. Il se corrigea. Il est vrai qu'il ne modéra point les éloges qu'il donne à *Newton* dans cet Ouvrage, parce qu'étant une introduction à la Philosophie Newtonienne, c'est une raison pour charger un peu l'éloge de *Newton*.

Il ne songea donc qu'à faciliter l'étude de sa Physique & de cette Philosophie

(g) Voyez sur ce Phosphore l'Histoire de *Bernoulli* dans le IV^e Tome de cette Histoire des Philosophes modernes, & celles de *Polinière* & d'*Hartsoeker* dans ce Volume.

Newtonienne, & il publia à cette fin un *Traité d'Algèbre*, auquel il joignit un *Essai de commentaire sur l'Arithmétique universelle de Newton*, sous ce titre : *G. J. 'SGRAVESANDE Matheseos universalis Elementa, quibus accedunt specimen commentarii in Arithmetica universalem Newtoni, &c.*

Cependant 'SGRAVESANDE n'enseignoit pas seulement la Physique : il professoit aussi la Métaphysique & la Logique. Il convenoit donc qu'il composât un Ouvrage sur ces deux parties de la Philosophie, pour accompagner ses *Elémens de Physique*, ou en former une suite nécessaire. C'est aussi ce qu'il exécuta en 1736. Il l'intitula, *Introductio ad Philosophiam, Metaphysicam & Logicam continens*. Ce Livre fut enlevé presque en même temps qu'il parut. On le traduisit en François & en Italien.

L'Auteur a fait sagement précéder la Logique par la Métaphysique, parce qu'il pensoit qu'il faut connoître l'ame & ses facultés, qui est l'objet de la Métaphysique, avant que de chercher à en diriger les opérations par les préceptes de la Logique. Cette première partie de son introduction contient les plus belles questions de la Métaphysique. C'est ce dont tous les Savans convinrent : mais un sentiment particulier sur la liberté qu'il avança, lui suscita une querelle très-sérieuse.

Il a défini la liberté : *la faculté de faire ce qu'on veut, quelle que soit la détermination de la volonté*. Il soutient que l'homme n'est jamais déterminé à agir que par des moyens propres à le persuader. Il rejette ainsi la liberté d'indifférence, qui suppose que l'homme peut déterminer sa volonté entre plusieurs objets, en mettant à part toutes les raisons & toutes les causes qui pourroient le porter à préférer un des objets à d'autres.

Cette opinion n'étoit autre chose que l'expression philosophique de celle des Théologiens réformés. Malgré cela, ces Théologiens la désapprouvèrent, & prétendirent que ses principes anéantissoient toute distinction entre le vice & la vertu.

Leur mécontentement n'éclata point : ils se contentèrent de murmurer. Ce fut un Négociant Anglois, qui cultivoit les sciences avec assez de succès, qui le premier rompit la glace.

Quoique peu au fait des discussions métaphysiques, enhardi par les Théologiens, il prit un ton imposant pour suppléer à ce qui lui manquoit du côté des connoissances, & fit imprimer une brochure avec ce titre : *Lettre à M. G. J. 'SGRAVESANDE, Professeur en Philosophie à Leyde, sur son introduction à la Philosophie, & particulièrement sur la nature de la liberté*. Il l'accusa de Spinofiste & d'Hobbiste. Cette accusation étoit si dépourvue de raison, que 'SGRAVESANDE ne jugea pas à propos d'y répondre. Il se contenta de publier dans les Journaux un extrait de son Livre, dans lequel il exposa de suite ses idées dans les mêmes termes qu'elles y étoient énoncées, persuadé que cela suffisoit pour réfuter son adversaire, sans qu'il fût nécessaire qu'il entrât dans une controverse.

Et pour se justifier de l'imputation odieuse d'enseigner une doctrine qui tendoit au renversement des mœurs, & anéantissoit toute distinction entre le vice & la vertu, il inséra dans la seconde édition de son Ouvrage un paragraphe, dans lequel il examina quelles sont les conditions requises pour qu'une action soit vertueuse, & démontra que ce n'est que dans son système que ces conditions se trouvent.

Ce fut ici son dernier Ecrit; mais ce ne fut pas son dernier travail. On fait à combien de dangers les rivières exposent la Hollande & les Provinces voisines. Afin de prévenir ces dangers, on-consultoit souvent notre Philosophe, qui cherchoit toujours des moyens de s'en garantir. Il crut un jour avoir trouvé une invention utile à cet égard, en faisant construire une espèce de moulin destiné à élever les eaux. Cela formoit une véritable machine hydraulique, dont la première idée étoit due au célèbre *Fazreneth*, qui avant que de mourir avoit

prié 'SGRAVESANDE de la mettre à exécution.

Au milieu de cette occupation, il perdit ses deux fils. Ils étoient le fruit de son mariage avec Mademoiselle *Sacrelaire*, qu'il avoit épousée le 15 Octobre 1720. Ces enfans lui étoient très-chers, & il les avoit élevés avec le plus grand soin. Ils étoient si spirituels, qu'ils donnoient les plus belles espérances. Notre Philosophe s'en promettoit les plus grandes satisfactions : aussi leur mort l'affligea extrêmement. En vain il appela la Philosophie à son secours : la plaie étoit trop vive pour pouvoir en assoupir la douleur. En bon père, en homme tendre, en Philosophe sensible, il laissa couler ses larmes ; & quand les réflexions en suspendoient le cours, l'image de ses enfans se peignoit à son imagination, & renouveloit ses maux.

Cette grande affliction dérangerait totalement sa santé. Depuis cette perte, il ne fit que languir. Ses forces diminuèrent au point qu'il ne put plus sortir de sa chambre, & qu'il gardoit souvent le lit. Il n'avoit cependant rien perdu de sa vivacité & de sa présence d'esprit. Il y avoit des momens où il ne paroïssoit pas malade. On se flattoit même qu'il alloit reprendre ses forces, lorsqu'il fut saisi tout d'un coup de mouvemens convulsifs, accompagnés de délire, qui ne finirent que trois jours avant sa mort, arrivée le 28 Février 1742, âgé de 54 ans. On ne fait point dans quels sentimens il est mort ; mais ç'a été sans doute dans ceux d'un homme de bien, qui reconnoît & adore un Dieu, Créateur du Ciel & de la Terre ; car à toutes les qualités qui rendent un homme aimable dans la société, il joignoit un grand respect pour la Religion. Il étoit agréable en conversation, & s'accommodoit toujours au caractère & à la portée de ceux avec qui il parloit. Sensible à tout ce qui arrivoit à son prochain, il étoit aussi prompt à lui tendre une main secourable dans le besoin, qu'à se réjouir de sa prospérité.

L'égalité de son ame ne fut jamais trou-

blée par les orages que la célébrité suscite presque toujours. Elle ne fut altérée que par la mort de ses fils ; & ce qui est remarquable, elle le fut pour toujours. Son zèle pour le progrès des sciences étoit si grand, qu'il n'y contribua pas seulement par ses propres productions, mais encore par la publication des plus beaux Ouvrages que nous ayons sur la Physique. En 1725 il fit imprimer le Livre du Docteur *Keill* son ami, intitulé : *Joannis Keill, introductio ad veram Physicam, & veram Astronomiam*. Il dirigea ensuite l'édition des *Ouvrages adoptés par l'Académie Royale des Sciences*, avant son rétablissement en 1699. Il en donna six volumes accompagnés de planches proprement gravées. Enfin il mit au jour le bel Ouvrage de *Newton*, qui a pour titre : *Arithmetica universalis*.

Des personnes mal instruites ont publié qu'il avoit eu part aux *Elémens de la Philosophie de Newton*, par M. de *Voltaire*. Ce qui donna lieu à ce bruit, c'est que M. de *Voltaire* voulut faire voir cet Ouvrage à notre Philosophe avant que de le rendre public. Il alla exprès à Leyde, où étoit 'SGRAVESANDE, & lui en lut quelques chapitres.

Notre Philosophe admira la facilité avec laquelle M. de *Voltaire* exprimait des choses abstraites qui ne paroïssent pas susceptibles d'agrémens : mais il n'approuva point du tout l'Ouvrage, ni ne le corrigea.

Après un séjour très-court en cette Ville, M. de *Voltaire* ayant eu des affaires qui l'appeloient ailleurs, remit son Manuscrit à des Libraires d'Amsterdam, & retourna en France. Son prompt départ donna lieu au bruit qui courut en Hollande qu'il s'étoit brouillé avec 'SGRAVESANDE, pour lui avoir tenu des propos très-imprudens sur la Religion. Ce bruit se répandit en France, & M. de *Voltaire* se trouva intéressé à le faire cesser. Il écrivit pour cela à notre Philosophe, qu'on avoit mal parlé de lui au Cardinal de *Fleuri*, premier Ministre ; & il ajouta : » Je n'ai point en-
» core écrit au Cardinal pour me justi-

» fier : c'est une posture trop humiliante
 » que celle d'un homme qui fait son
 » apologie ; mais c'est un beau rôle que
 » celui de prendre en main la défense
 » d'un homme innocent. Ce rôle est digne
 » de vous, & je vous le propose comme
 » à un homme qui a un cœur digne de
 » son esprit.

Ce que proposoit M. de Voltaire à 'S GRAVESANDE, c'étoit d'écrire au Cardinal ; mais ce Philosophe ne goûta point cette proposition, & répondit à cette lettre : » Pour ce qui regarde d'écrire au premier Ministre en droiture, » comme vous me le proposez, je ne me » trouve pas un personnage assez considérable pour cela. Si Son Eminence a » jamais oui prononcer mon nom, ce » sera qu'on m'aura nommé en parlant » de vous : ainsi permettez - moi de ne » pas me donner des airs qui ne me conviennent pas. Vous savez comment je » vis isolé, sans aucun commerce avec » les Gens de Lettres, travaillant à être » utile dans le poste où je me trouve, » & cherchant à passer agréablement le » peu de temps qui me reste à vivre : » ce que je regarde comme plus utile » que si je me tuois le corps & l'âme » pour être plus connu. Quand on veut » vivre de cette manière, il faut que » tout y réponde, & ne pas faire l'important. Je ne dois point supposer que » des gens qui n'ont pas lu ce que j'ai » fait imprimer, sachent qu'il y a à Leyde » un homme dont le nom commence par » une apostrophe.

» Je conclus donc que si j'écris à M. » le Cardinal, ce doit être sur le pied » d'un homme tout - à - fait inconnu, & » comme pourroit écrire mon Jardinier ; » & dans ce cas, je ne vois pas par où » débiter. Je ne connois point l'air du » bureau ; & en écrivant, je m'exposerois à jouer un personnage très-ridicule » sans vous être d'aucune utilité.

Qu'il y a de choses fines dans cette lettre ! On y trouve un compliment délicat à M. de Voltaire, une bonne leçon de modestie, & une défaite honnête & raisonnable.

ANALYSE DE LA PHYSIQUE DE 'S GRAVESANDE.

La Physique explique les causes des phénomènes de la nature. On appelle *phénomène* tout ce qui tombe sous les sens. On ne doit admettre d'autres causes que celles qui sont vraies, & qui suffisent pour expliquer les phénomènes. Les effets naturels de même genre sont produits par les mêmes causes. Et les qualités des corps, qui ne sauroient être augmentées ni diminuées, & qui conviennent sans exception aux corps sur lesquels on a pu faire des expériences, doivent être regardées comme inhérentes à tous les corps.

Les propriétés essentielles aux corps sont l'*étendue*, la *solidité* & la *divisibilité*. Le corps est divisible à l'infini ; c'est-à-dire, qu'on ne peut concevoir dans son étendue aucune partie si petite, qu'il n'y en ait une plus petite encore. Mais tous les infinis ne sont pas égaux. Car une ligne qui part d'un point peut être prolongée à l'infini, & cette ligne est réellement infinie. Cependant elle est moindre qu'une ligne qui s'étend à l'infini des deux côtés opposés.

Un corps, dans un sens philosophique, s'appelle *dur*, lorsque ses parties tiennent ensemble, & ne sauroient se déranger tant soit peu sans que le corps se rompe. Philosophiquement parlant, un corps est dit *mou*, lorsque ses parties cèdent & se dérangent sans se réparer. Enfin un corps dont les parties cèdent à une impression quelconque, & en cédant se meuvent entre elles avec une grande facilité, se nomme *fluide*.

Dans tous les corps, de quelque nature qu'ils soient, il y a une force qui fait que deux corps tendent l'un vers l'autre. On la nomme *attraction*. Les loix de cette force sont telles : 1°. Elle est très-grande quand les particules se touchent : 2°. Elle diminue très-vîte quand le contact n'a pas lieu ; de manière qu'à la plus petite distance qui puisse tomber sous les sens, elle cesse d'agir ; jusques-là qu'à une plus grande distance,

elle se change en force répulsive, qui fait que les particules s'entre-fuyent.

Ainsi le mercure s'unit en vertu de cette force à l'eau & à l'étain. L'eau & l'huile s'attachent aussi au bois & au verre, pourvu qu'il soit bien net. Au contraire les particules de l'eau & de l'huile se repoussent, & en général il y a répulsion entre l'eau & tous les corps gras, entre le mercure & le fer, & entre les particules de toute sorte de poussière.

Un corps qui est en repos, résiste au mouvement, non pas dans le temps qu'il reste en repos, mais lorsqu'il acquiert le mouvement. De même un corps qui se meut, résiste à l'accélération ou à la retardation, non pas aussi long-temps qu'il conserve sa vitesse, mais quand celle-ci change, soit qu'elle vienne à augmenter ou à diminuer. La force est ce qui distingue un corps en mouvement d'avec un corps en repos, & ce qui donne au corps la faculté d'agir sur un obstacle.

De-là il suit qu'on peut considérer sous deux faces ce qui a rapport à cette matière; savoir, en faisant attention à la génération des forces, ou bien à leur destruction. La pression engendre de la force: elle fait changer le corps de place, & le corps conserve toujours la vitesse avec laquelle il est poussé aussi long-temps qu'elle ne sera pas détruite par quelque cause extérieure. Et si la pression continue à agir sur le corps, la vitesse déjà acquise augmente, & cela aussi long-temps que le corps est pressé.

Il ne peut jamais y avoir de pression sans une réaction, qui lui est contraire. Une pression est souvent détruite en partie par une pression contraire, & en ce cas ce qui reste ment l'obstacle & engendre de la force. Mais l'action d'un corps ne diminue point sa force, & par cela même sa vitesse, à moins que cette action ne fasse changer de place à l'obstacle, ou à quelques-unes des parties dont l'obstacle est composé.

Un corps élastique qui vient frapper un obstacle élastique & immobile, revient avec la même vitesse avec laquelle

il l'a frappé. Si la direction est perpendiculaire à l'obstacle, il revient aussi par la même ligne. Un ressort plié, placé entre deux corps en repos, lorsqu'il se débande, met ces deux corps en mouvement, & la force communiquée aux corps vaut la force avec laquelle le ressort a été plié.

Quand deux corps égaux sont transportés vers le même côté, ils continuent de se mouvoir en échangeant leurs vitesses; & si leurs mouvemens se font en sens contraire, ils retournent, & le même échange de vitesse a lieu. Enfin le changement de vitesses qui naissent de l'action mutuelle de deux corps qui s'entre-choquent, sont en raison inverse des masses de ces corps, quoique le mouvement d'un d'eux soit changé dans le même temps par une autre action.

Telles sont les loix du mouvement des corps solides. On peut en déduire à la rigueur celles des corps fluides; car les particules dont les fluides sont composés, sont de même nature que celles des corps solides, & ont les mêmes propriétés; car il arrive souvent que des fluides sont changés en solides, quand la cohésion entre les parties devient plus forte, comme quand l'eau se change en glace. Un corps solide se change aussi en fluide, comme un métal qui est fondu.

Tout fluide monte à la même hauteur dans les tuyaux, qui ont la même communication ensemble, soit que ces tuyaux soient égaux ou inégaux, verticaux ou obliques. Et quand des fluides de différente pesanteur sont renfermés dans un même vaisseau, le plus pesant occupe le lieu le plus bas, & est pressé par le plus léger, & cela à proportion de la hauteur de ce dernier.

Ces fluides, parmi lesquels on doit distinguer l'eau, ne peuvent être réduits par compression dans un plus petit espace que celui qu'ils occupent. Ils ont encore la propriété de pouvoir être contenus dans des vaisseaux ouverts par en haut. Mais il y a d'autres fluides qu'il faut tenir enfermés de tous côtés, si l'on ne veut pas qu'ils s'échappent. Ceux-ci

occupent un espace plus grand ou plus petit, suivant qu'ils sont comprimés avec moins ou avec plus de force : on les nomme *élastiques*, & le principal de tous est l'air qui environne notre terre. C'est un fluide pesant, élastique, & par conséquent capable de compression & de dilatation.

L'expérience apprend que les espaces occupés par l'air sont en raison des forces qui les compriment. C'est une suite de son élasticité. L'air n'est pas le seul fluide élastique. Il en est beaucoup d'autres qui ont cette propriété, qui se détachent de la plupart des corps par la fermentation, l'effervescence, la putréfaction & la combustion de plusieurs corps ; mais tous ces fluides sont ordinairement compris sous le nom d'air, à l'exception de la vapeur qui s'exhale de l'eau bouillante, laquelle est douée encore d'une grande force élastique.

On détermine le poids de l'air comme celui des autres corps, & on compare sa densité avec la leur. Si on pèse un vaisseau plein d'air, & si après que l'air en a été tiré on le pèse encore, la différence des poids exprimera le poids de l'air.

Lorsque l'air se meut par ondes, il produit le son : ainsi l'air est le véhicule du son. C'est ce que démontrent plusieurs expériences. La vitesse du son est la même que celle des ondes qui frappent l'oreille. Cette vitesse est uniforme : cependant par l'espace que le son parcourt, elle peut se trouver accélérée ou retardée par la différence des forces répulsives des particules de l'air en différents lieux. La vitesse du son varie encore, suivant que le vent qui souffle porte de même côté que le son, ou vers un côté directement opposé. Aussi entend-on le son à une plus grande ou moindre distance, suivant la direction du vent.

Une autre différence entre les sons vient du nombre des vibrations que font les fibres du corps sonore, c'est-à-dire du nombre des ondes formées en l'air dans un certain temps ; car la sensation excitée dans l'ame est différente,

suivant le différent nombre de percussions dans l'oreille.

C'est du nombre des vibrations que dépend le ton musical, qui est plus aigu à proportion que les particules d'air vont & reviennent plus fréquemment, & qui est plus grave à proportion que le nombre des ondes est plus petit. Les tons sont plus ou moins aigus entr'eux à proportion du nombre des ondes qui sont en l'air dans le même temps. Le ton ne dépend pas de l'intensité du son, & une corde agitée rend le même son, soit qu'elle parcoure un plus grand ou un moindre espace.

Les consonnances naissent de l'accord qu'il y a entre les divers mouvemens qui se font en l'air, & qui affectent dans le même temps le nerf acoustique.

Si les corps agités d'un mouvement de tremblement font leurs vibrations en temps égaux, il n'y a aucune différence de tons ; & cette consonnance, qui est la plus parfaite de routes, se nomme *unisson*. Si les vibrations sont comme un à deux, la consonnance se nomme *octave* ou *diapason*. Si les vibrations sont comme deux à trois, cette consonnance se nomme *quinte* ou *diapente*. Et les vibrations qui sont comme trois à quatre, donnent une consonnance qu'on appelle *quarte* ou *diatessaron*.

La réflexion augmente le son dans un tube, comme il paroît par les trompettes parlantes. La figure la plus parfaite qu'on puisse donner à ces trompettes, est celle qui est formée par la circonvolution d'une parabole autour d'une ligne parallèle à son axe, & éloignée de cet axe d'un quart de ponce.

Le feu est le second fluide qu'on distingue des autres dont j'ai exposé ci-devant les loix. C'est un élément, ou, pour mieux parler, un corps dont la nature nous est inconnue. Ses propriétés sont d'être sans pesanteur, de pénétrer tous les corps de quelque densité ou de quelque dureté qu'ils puissent être, de s'attacher aux corps, & d'être susceptible d'un mouvement très-rapide. Il n'y a aucun corps qui ne contienne du feu.

Le

Le feu produit la chaleur & la lumière. Il y a des corps chauds qui ne sont pas lumineux ; mais plusieurs corps dès que la chaleur augmente , le deviennent. On observe dans le feu trois sortes de mouvemens. Le feu se meut jusqu'à ce qu'il y ait équilibre entre les actions des corps voisins , c'est-à-dire jusqu'à ce que les degrés de chaleur soient égaux. Quand un corps chaud est appliqué à un autre corps moins chaud , le premier de ces corps communique de la chaleur au second , & en perd lui-même. Quand un corps est déjà chaud , le feu y entre avec plus de facilité. Enfin les corps qui s'échauffent plus difficilement , conservent aussi plus long-temps leur chaleur. D'où il suit qu'un corps peut garder long-temps sa chaleur , s'il est enveloppé de quelque autre corps.

Quand le mouvement du feu est augmenté à un certain point , son effet est de convertir un corps solide en un corps fluide , & de changer un fluide en un fluide élastique. L'action du feu agite si violemment entr'elles les parties du corps sur lequel il agit , qu'elles bouillent ; & pour cela l'action du feu est d'autant plus petite , que le fluide est moins comprimé.

Le feu lance à la ronde de petits corpuscules , qu'on dit être la lumière ; c'est une conjecture , car la nature de la lumière est inconnue. On ne connoît que son mouvement & ses effets. Or là-dessus voici ce qu'on fait.

1°. Le mouvement de la lumière se fait en ligne droite.

2°. Les rayons de lumière sont poussés vers les corps avec une certaine force , & sont même attirés par les corps ; &

cette attraction est très-grande dans le point de contact.

3°. Lorsqu'un rayon de lumière passe d'un milieu dans un autre milieu différent (h) , elle se détourne de la ligne droite : c'est ce qu'on nomme *réfraction*. La cause de ce changement de direction est que les rayons sont attirés davantage par un milieu plus dense que par un milieu plus rare.

4°. Quand la lumière traverse différens milieux terminés par des plans parallèles , la direction dans le dernier milieu est la même que si la lumière avoit passé immédiatement du premier milieu dans le dernier.

5°. Si des rayons parallèles passent d'un milieu quelconque dans un autre milieu d'une densité différente , ils seront parallèles après la réfraction.

6°. On appelle *rayons de différente réfrangibilité* , les rayons qui n'éprouvent pas la même réfraction. Ce sont ces différentes réfrangibilités qui forment les couleurs.

Les couleurs dépendent de trois choses : des rayons de lumière tels qu'ils nous viennent du soleil , de la réflexion de ces rayons par les corps , & de la superficie des corps différemment colorés. Ce sont comme les trois principes de la théorie des couleurs qui est développée dans l'Histoire de *Newton*. Car c'est cette théorie que suit 'S G R A V E S A N D E ; de même que pour celle du mouvement des corps célestes , il adopte la doctrine de ce même Philosophe. Voyez sur ces deux articles son Histoire dans le Tome IV de cette Histoire des Philosophes modernes.

(h) On appelle *milieu* tout ce que la lumière peut traverser en ligne droite.







PIERRE MUSCHENE BROEK
né en 1692. mort en 1761.

MUSCHENBROEK. *

LE Docteur *Desaguliers*, en faisant un cours d'expériences en Hollande, & *'Sgravesande* en y cultivant la Physique avec le succès qu'on vient de voir, inspirèrent le goût de cette belle science dans les Provinces-Unies, & enflammèrent tout le monde de son amour. Les personnes du premier rang l'étudièrent avec ardeur : les Marchands en firent une partie de leurs occupations ; & les Artisans qui en entendoient parler tous les jours, voulurent la connoître. Il n'y eut personne, de quelque condition & quelque état qu'elle fût, qui ne désirât être Physicien ; mais il n'y avoit que ceux qui étoient savans dans les Mathématiques qui pussent entendre parfaitement les Ouvrages de *Desaguliers* & de *'Sgravesande*. Le vœu général étoit qu'on facilitât l'étude de la Physique en y faisant usage des Mathématiques avec discrétion ; qu'on la traitât plus simplement ; & en un mot qu'on composât un Traité de Physique suivant la méthode propre à cette science. Tel fut aussi le projet que forma le huitième Physicien moderne ; & comme ce Physicien étoit aussi homme de génie, il fit en même temps des découvertes importantes, qui contribuèrent autant que son Ouvrage à la perfection de la Physique. Toute l'Europe prit part à ses travaux ; & instruite ou éclairée par ses Ecrits, elle le combla d'éloges. Il se rendit ainsi recommandable à tout l'univers, & s'assura une gloire immortelle.

Il naquit à Leyde le 14 Mars 1692, de *Jean de Muschenbroek*, & de *Marie Vander Straete*. On le nomma *Pierre MUSCHENBROEK*. Il reçut de ses parens la

meilleure éducation. Il apprit d'abord chez eux les premiers élémens des Belles-Lettres, & alla le 14 Mars 1708 à l'Université de Leyde pour étudier en Humanité, en Philosophie & en Médecine. MM. *Perizonius* & *Jacobus Gronovius* furent ses Professeurs d'Humanité ; MM. *Sanguerd*, *Albinus*, & l'illustre *Bernard*, ses Professeurs en Philosophie ; & le très-célèbre *Herman Boerhaave* fut son Professeur en Médecine. Il ne lui manquoit plus que d'étudier les Mathématiques pour avoir les principes de toutes les sciences, & c'est ce qu'il fit sous le Philosophe *'Sgravesande*, dont on vient de lire l'Histoire.

Le goût seul de MUSCHENBROEK pour toutes ces connoissances déceloit déjà une grande ouverture d'esprit ; mais les progrès qu'il y fit annoncèrent ce qu'il devoit être un jour, & ce qu'il devint en effet. Il apprit parfaitement le Grec, entendit les Langues Françoisse, Italienne & le haut Allemand. Il fit aussi des progrès rapides dans les sciences. C'est ce qu'il fit bien voir lorsqu'il fut reçu Docteur en Médecine le 12 Novembre 1715. Il prononça à cette occasion un Discours fort savant, intitulé, *De aris præsentia in humoribus animalibus*, lequel fut universellement applaudi. Ce succès enflamma son ardeur pour l'étude des sciences ; de sorte qu'il se voua dès-lors à cette étude, & résolut d'y consacrer ses jours.

Dans cette pensée, & dans la vue d'acquérir de nouvelles lumières, il alla à Londres, pour profiter des leçons de Physique que donnoit *Desaguliers*. Il y vit aussi *Newton*, qui l'accueillit comme il

* Mémoires sur la vie, les emplois & les écrits de Pierre MUSCHENBROEK, communiqués en manuscrit par M. Jean-Guillaume de Muschenbroek, Conseiller & Echevin de la Ville d'Utrecht. *Viro nobilissimo varique eruditionis*

generis inclito, D. Saverien. S. P. D. Joannes Lulofs. Lugduni Batavorum, die XXII Januarii 1767. De vitâ Petri Muschenbroekii. Et ses Ouvrages.

méritoit de l'être. C'est en 1717 qu'il fit ce voyage.

De retour à Leyde, il demanda le bonnet de Docteur en Philosophie, qui lui fut accordé avec la plus grande distinction. Il le reçut en 1719; & en cette même année, le Roi de Prusse, père du grand *Frédéric*, actuellement régnant, ayant entendu faire son éloge par des personnes d'un premier mérite, voulut se l'attacher. Il lui fit offrir la Chaire de Philosophie & de Mathématiques à l'Académie de Duisborg dans le Pays de Clèves, d'une manière si obligeante, qu'il accepta cette offre avec reconnaissance. Il alla donc à Duisborg pour y remplir sa Chaire.

On s'aperçut en Hollande de la perte qu'on avoit faite, & on n'oublia rien pour engager notre Philosophe à retourner dans sa Patrie. Ce qu'il y avoit de plus distingué dans cet Etat, & ses meilleurs amis ne cessèrent de le rappeler par les sollicitations les plus pressantes, & par les témoignages les plus vifs d'estime & d'amitié.

Le caractère d'une belle ame est d'être sensible. MUSCHENBROEK se laissa ébranler; & lorsqu'on le vit ébranlé, les Curateurs de l'Université d'Utrecht l'appelèrent pour posséder la Philosophie & les Mathématiques dans leur Ville. Il ne put résister à cette voix, & quitta en 1723 la Chaire de Duisborg pour celle d'Utrecht. Il en prit possession le 13 Septembre de cette année par un Discours qu'il prononça sur la véritable méthode d'enseigner la Philosophie expérimentale. Tel est le titre de ce Discours: *De certa methodo Philosophiæ experimentalis*. Ce fut ici l'époque de son dévouement à l'étude de la Physique. Il en fit sa principale & presque unique occupation; & il composa un *Abrégé d'Elémens de Physique*, qui fut imprimé à Leyde en 1726 avec ce titre: *Epitome Elementorum Physices*, in-8°.

Ce n'étoit pourtant qu'un essai; mais le succès qu'il eut l'engagea à prendre les choses plus en grand. Pendant qu'il travailloit à l'exécution de ce projet, il eut deux sujets de distraction. Comme on ne négligeoit rien pour le fixer à Utrecht, on lui fit entendre que la vie d'un homme seul étoit une vie triste; qu'un Philosophe qui ne cultivoit que les sciences, ne pouvoit guères s'occuper de tous les détails que les besoins de notre corps exigent; & enfin qu'une femme en le délivrant de tous ces soins, adouciroit quelquefois les fatigues de ses veilles. Il se laissa persuader. On lui proposa un parti avantageux, & sans doute que les charmes de la prétendue, autant que les autres raisons, le déterminèrent: c'étoit Mademoiselle *Adriana Van de Water*, fille de *Guillaume Van de Water*, & de *Marie Onziel*. Il l'épousa le 16 Juillet 1721, & en eut deux enfans, une fille qui s'est mariée depuis avec M. *Hermanus Van Alphen*, Professeur en Théologie, & Conseiller Ecclésiastique de la Principauté de Haneau, & un fils qui est actuellement Conseiller & Echevin de la Ville d'Utrecht.

Le second sujet de distraction est la dignité à laquelle l'élevèrent les Curateurs de l'Université d'Utrecht.

Ils le nommèrent *Recteur Magnifique* de cette Université. C'étoit un témoignage de leur estime, & une récompense de ses soins pour l'éducation de la jeunesse. Il prit possession de cette dignité le 26 Mars 1729, & l'année suivante en la quittant, il prononça un beau Discours sur la meilleure manière de faire des expériences (*De methodo instituendi experimenta Physica*) (a).

Ce Discours fit beaucoup de bruit. Il porta son nom chez toutes les Nations policées, où l'étude de la Physique étoit regardée comme une chose importante pour l'avantage du genre humain. En l'année 1731, le Roi de Dannemarck

(a) Cet Ouvrage a été presque traduit par M. *Dissandes*, sous le titre de *Traité de la manière de faire des expériences*, imprimé dans son *Recueil de différens*

Traités de Physique. On trouve dans ce Recueil une lettre écrite par MUSCHENBROEK à cet Auteur sur l'usage que celui-ci a fait de sa méthode.

lui proposa une Chaire de Philosophie à Coppenhague, avec un honoraire de six mille florins d'Hollande : mais notre Philosophe s'excusa de ne pouvoir accepter ses offres. Le Roi d'Angleterre crut le gagner en lui offrant une Chaire à Gottingen, & en lui faisant des offres extraordinaires. Enfin le Roi d'Espagne, instruit de tous ses refus, n'exigea de lui que cinq années de séjour dans ses Etats, & aux discours les plus séduisans il joignit l'offre d'un honoraire de vingt mille florins par année. C'étoit une fortune : mais les Philosophes ne connoissent point cette divinité ; & celui dont j'écris l'Histoire, n'estimoit que les richesses de l'esprit, & préféroit, suivant l'expression d'un Ancien, une goutte de sagesse à une tonne d'or.

Il jouissoit des douceurs du ménage dans les bras de la Philosophie ; & il eût été heureux, s'il y avoit quelque chose de stable dans ce monde. Au sein de cette félicité, il éprouva un chagrin bien cuisant : ce fut la perte de son épouse, morte le 8 Mars 1732. Abandonné à lui-même avec deux enfans, il se trouva dans une situation fort triste. Les personnes les plus distinguées d'Utrecht, qui ne le perdoient pas de vue, se hâtèrent à réparer cette perte. Ils cherchèrent d'abord à le consoler par la part sincère qu'ils prirent à son affliction, & lui proposèrent ensuite une seconde épouse, qui offrit de partager sa douleur, & de servir de mère à ses enfans.

Rien n'est sans doute plus doux dans les afflictions, que les attentions de ceux qui s'attachent à nous. Quoique la vie nous paroisse alors à charge, nous sentons cependant que nous voudrions vivre pour eux, parce que le bienfait affecte toujours une belle ame. MUSCHENBROEK vécut donc pour ses amis, pour cette nouvelle épouse & pour ses chers enfans. On la nommoit M^{lle} demoiselle *Alphius* ; il l'épousa le 6 Avril 1738, & la perdit au mois de Décembre 1760, sans en avoir eu d'enfans.

Tous ces événemens ne firent pas tellement diversion à ses études, qu'il

ne publiât en 1729 un Ouvrage très-curieux, intitulé : *Dissertationes Physicæ experimentales & Geometricæ de Magnete, magnitudine terræ, & coherentiâ corporum firmorum*, in-4°. Parmi ces dissertations, il faut distinguer celle qui a l'aimant pour objet, & la dissertation sur la cohésion des corps solides. Elles sont le fruit des recherches délicates sur ces deux sujets, & le résultat d'expériences très-fines : aussi contiennent-elles des découvertes piquantes. Car (& c'est ici le lieu de le dire) à une théorie profonde de la Physique, notre Philosophe joignoit un grand art de faire des expériences. Il doit même sur-tout à cet art les belles découvertes dont il a enrichi cette science, & qui désormais l'occupèrent le reste de ses jours.

J'ai déjà parlé de l'aimant dans l'Histoire de *Rohault* & celle d'*Hartsoeker*, de sa nature & de ses propriétés : je ne m'arrêterai donc ici qu'aux découvertes qu'a faites MUSCHENBROEK sur cette pierre.

1°. Plus deux aimans sont proches l'un de l'autre, plus ils s'attirent réciproquement, & les vertus attractives sont en raison quadruplée inverse des espaces qui sont entre leur sphère.

2°. L'aimant n'attire pas seulement le fer ou un autre aimant ; cette attraction s'exerce encore sur l'émérid & sur un sable noir que l'on trouve en divers endroits de l'Allemagne & de la Lombardie. Il y a encore beaucoup de corps que l'aimant attire, lorsque ces corps ont été seulement rougis au feu, ou incorporés avec les autres corps dont nous venons de faire mention. Tels sont le bol commun, le bol d'Arménie, la calamine, l'hématite, la porcelaine rouge, le brun d'Angleterre, l'ocre jaune d'Allemagne & de France, la terre morte de vitriol, &c.

3°. L'aimant réduit en poudre, & étant mis dans un creuset avec de la limaille de fer, puis sur le feu, jusqu'à ce qu'ils soient devenus rouges, & qu'ils aient resté dans cet état pendant quelque temps, lorsqu'ils auront perdu leur chaleur, ils auront acquis cette propriété, que le côté

du creuset qui étoit tourné dans le feu vers le nord, possédera la vertu du pole septentrional; de sorte que si l'on présente le pole septentrional d'une aiguille de boussole à ce côté du creuset, il en sera repoussé, au lieu que le pole septentrional s'en approchera. Et si au côté du creuset qui étoit tourné dans le feu vers le midi, on présente le pole méridional d'une aiguille aimantée, on ne remarquera aucune action du creuset sur cette aiguille.

Toutes ces nouveautés engagèrent notre Philosophe à rechercher s'il étoit possible d'augmenter la vertu de l'aimant, de manière que ceux qui n'ont pas beaucoup de force pussent en avoir davantage : mais aucune de ses tentatives n'eut un succès heureux. Il arriva souvent que les aimans se crevèrent dans le feu & se brisèrent en pièces ; & quant à ceux qui restèrent en leur entier, bien loin de recevoir une augmentation de forces, ils perdirent en partie celles qu'ils avoient.

On trouve plus de découvertes dans la dissertation sur la cohésion des corps solides. On appelle *cohésion* ou *adhérence* la force qui unit les corps. Les corps s'attachent ensemble par l'entremise d'un fluide. Ainsi pour unir deux corps, il n'y a qu'à enduire leur surface d'un liquide. Suivant les expériences de MUSCHENBROEK, l'eau dont il frotta des plaques de cuivre, les fit tenir ensemble avec une force de douze onces; l'huile avec une force de dix-huit onces; la térébentine de Venise avec une force de vingt-quatre onces; la résine avec une force de huit cens cinquante livres, & le suif de chandelle avec une force de huit cens livres. Tous ces corps sont plus légers que l'eau; mais la poix qui est plus pesante que l'eau, colla des corps cylindriques avec une force de plus de quatorze cens livres.

Lorsqu'on met entre deux morceaux de bois une couche de colle fondue qui remplit leurs pores, alors un plus grand nombre de parties se touchent, & par là l'union de ces corps est plus forte. Quand les parties de la colle s'attirent

réciroquement avec force, & qu'elles sont moins poreuses que le bois, les pièces collées l'une sur l'autre sont plus fortes dans leur assemblage que dans un autre endroit, & s'y rompent plus difficilement que dans leur propre substance.

Il arrive quelquefois que deux liquides sont composés de parties qui s'attirent réciroquement avec beaucoup de force, de sorte qu'ils se changent en un corps solide après leur mélange. C'est ainsi que l'huile de tartre par défaut, incorporée avec l'huile de vitriol, se convertit en un corps solide; que l'esprit urinaire & l'esprit de vin rectifié se convertissent en glace; qu'un blanc d'œuf battu avec de l'esprit de sel bien fort se durcit; & que l'huile d'olive incorporée avec de l'eau-forte se coagule, & devient un corps friable.

On trouve dans cette dissertation sur l'adhérence des corps un grand nombre d'expériences sur la force des bois, d'où l'Auteur a déduit deux règles importantes.

1°. La force de deux pièces de même poids posées perpendiculairement, qui ont la même épaisseur, & qui sont de différentes longueurs, étant comprimées par le même poids, est en raison inverse des quarrés des longueurs; c'est-à-dire, que la force d'un appui long de dix pieds est à la force d'un autre appui de même épaisseur, mais qui n'a que cinq pieds de long, comme un à quatre.

2°. Les bois qui ont la même longueur, mais dont l'épaisseur est différente, se trouvant chargés de pesans fardeaux, se courbent par leurs côtés les plus minces; & les forces des bois sont les unes aux autres comme l'épaisseur des côtés qui ne se plient pas, & comme le quarré de l'épaisseur des côtés qui se courbent.

De l'étude de la force du bois à celle du feu, la transition étoit assez naturelle. Aussi MUSCHENBROEK passa de l'une à l'autre. Il examina tout ce qu'on avoit écrit de mieux sur le feu, & trouva que le célèbre *Boerhaave* avoit épuisé ce sujet, & qu'il étoit impossible d'ajouter à

ses découvertes. La seule chose qu'il désiroit, c'étoit un moyen de mesurer l'action du feu. Aucun Physicien n'avoit pensé à cela; mais le nôtre qui observoit tout, & qui avoit assez de génie pour suppléer à tout, imagina un instrument pour déterminer cette action.

Cet instrument est composé d'une boîte longue, dans laquelle est un tiroir contenant des cylindres de différens métaux, tous égaux en longueur & en épaisseur. Sur cette boîte est une lampe à esprit de vin garnie de plusieurs mèches de coton semblables entr'elles pour la longueur & pour la grosseur. A une des extrémités de la boîte est un bocal cylindrique de verre qui contient plusieurs leviers, lesquels sont disposés de manière que quand on agit sur l'un d'eux, ils sont mouvoir par le moyen d'un rateau & d'un pignon une aiguille qui parcourt horizontalement un cercle divisé en deux cens parties égales.

On ajuste un de ces cylindres de métal dont je viens de parler, à un de ces leviers par le moyen d'une vis qui est à une de ses extrémités, & l'autre extrémité de ce cylindre est soutenue par un pilier qui est à l'autre bout de la boîte, de façon que ce cylindre est dans les flammes des mèches qui sont dans la longueur de la boîte.

On allume ces mèches, & l'action du feu dilatant le métal, le cylindre agit sur le bras du levier auquel il tient. Et comme les bras des leviers & le rayon du rateau avec le pignon sont tellement proportionnés, que quand le cylindre de métal avance d'un quart de ligne, il fait faire à l'aiguille un tour entier, & que la circonférence du cercle qu'elle parcourt a deux cens degrés, dont chacun est assez grand pour être divisé en deux par le coup d'œil, il s'ensuit que le cylindre ne peut s'avancer de la seizième partie d'une ligne qu'on ne s'en apperçoive par le mouvement de l'aiguille. C'est par le nombre des tours de l'aiguille dans une minute qu'on juge du degré de l'action du feu. Notre Philo-

sophe appela cet instrument *Pyromètre*.

Dans le temps qu'il le construisoit, un Italien vint le voir. Il lui parla de l'état des sciences en Italie, & des Mémoires fort curieux d'une des Académies de ce Pays, qui paroissoient sous le titre de *Tentamina Academia del Cimento*. Notre Philosophe connoissoit ces Mémoires ou Essais, & désiroit d'en avoir une traduction en Latin. L'Italien lui offrit de faire cette traduction, s'il vouloit le conduire. Ils mirent la main à l'œuvre, & la traduction fut bientôt faite. Ce fut une occasion favorable de publier le *Pyromètre* que MUSCHENBROEK venoit de construire, & il la saisit. Il fit donc imprimer la traduction des Essais de l'Académie del Cimento, avec la description de son *Pyromètre*, & de nouvelles expériences qu'il avoit faites. L'Ouvrage parut en 1732, intitulé : *Tentamina experimentorum Academiae del Cimento : ex Italico in latinam linguam convertit, & novis experimentis auxit. D. P. J. MUSCHENBROEK.*

Après la publication de cet Ouvrage, il reprit la suite de ses recherches sur la Physique générale, & se fixa à la rosée. De tous les météores aqueux, il n'en trouvoit point qui fussent moins connus que celui-là. Tout le monde fait qu'on donne le nom de *rosée* à des vapeurs qui tombent en forme de gouttes de l'air sur la terre, sur les plantes & sur les arbres, & qui y restent suspendues; mais c'est une notion imparfaite de la rosée. Car, selon notre Philosophe, il y a trois sortes de rosée : premièrement, la rosée qui s'élève de la terre dans l'air; en second lieu, la rosée qui retombe de l'air; & enfin la rosée qu'on apperçoit sous la forme de gouttes sur les feuilles des arbres & des plantes.

La première rosée est produite par la chaleur du soleil, qui en échauffant la terre depuis le mois d'Avril jusqu'au mois d'Octobre, dilate, volatilise & élève dans l'air l'eau, les esprits, les sels, les huiles, en un mot tous les corps que la terre renferme dans son sein. Ces parties

en entrant dans l'air, qui est plus froid que la terre d'où elles sortent, se condensent & deviennent alors visibles; & c'est en cela que consiste la rosée qui s'élève.

La seconde rosée n'est autre chose que la première, qui retombe le soir sur la terre, parce que les vapeurs & exhalaisons qui s'élèvent dans l'air après avoir été échauffées pendant le jour, se refroidissent & se condensent lorsque le soleil se couche, & acquièrent ainsi une pesanteur suffisante pour tomber. C'est ce qu'on nomme *serain*.

A l'égard de la troisième rosée, elle n'est point formée par une liqueur qui tombe de l'air sur les plantes & sur les herbes en si grande quantité, qu'on ne sauroit traverser une prairie sans se mouiller extrêmement les pieds, n'est point une eau qui tombe du ciel, une rosée proprement dite; c'est la *sueur* des plantes, & par conséquent une humeur qui leur appartient, & qui sort de leurs vaisseaux excrétoires. Voilà pourquoi les gouttes de cette rosée diffèrent entr'elles en grandeur & en quantité, & occupent différentes places, suivant la structure, le diamètre, la quantité & la situation de ces vaisseaux excrétoires. Tantôt elles sont rassemblées proche de la tige où commence la feuille, comme dans les choux & les pavots; tantôt sur le contour des feuilles & sur toutes les éminences, comme dans le cresson d'Inde; & enfin sur le sommet de la feuille, comme dans l'herbe de pré; de façon qu'il n'y a point deux plantes de différente espèce où la rosée soit disposée de la même manière.

C'est la chaleur du soleil qui attire au dehors l'humeur des plantes. Cela paroît difficile à croire; mais MUSCHENBROEK

prouve cette opinion par tant d'observations & d'expériences, qu'on est obligé de l'adopter. En effet, la rosée de certaines plantes est quelquefois mieueuse, ce qui fait dire aux Payfans qu'il pleut du miel. Souvent elle est oléagineuse, c'est-à-dire qu'il sort des plantes du miel & de l'huile, devenus volatils par la grande chaleur du soleil, &c.

Il publia cette Dissertation sous le titre *De Rore*. C'étoit une brochure qui n'avoit d'autre solidité que celle de son propre mérite. Ce n'étoit point assez pour lui donner de la consistance; & comme il avoit plusieurs Mémoires sur la Physique de même volume, il résolut de les assembler en corps d'ouvrage pour en former un véritable Livre. Il résulta de cet assemblage un *Traité de Physique* fort savant. Il ne le donna cependant point pour tel. Comme son dessein étoit de ne travailler que pour ses Ecoliers, il ne le regardoit que comme une simple ébauche de Physique, où il se contentoit d'exposer les fondemens & les premiers principes de cette science. On ne peut tenir un langage plus modeste, à moins d'ajouter, comme il a fait, que quand on comprendra bien ces matières, on pourra lire d'autres Ouvrages où elles sont traitées plus à fond.

Ainsi parle notre Philosophe dans la préface de son Livre, qui parut en Hollandois en 1736 avec ce titre : *De Reginselen der Natuurkunde*, volume in-4°. qui fut réimprimé en deux volumes en 1739, & traduit en François en cette même année par M. Massuet, sous ce titre : *Essai de Physique* (b).

Quoique ce titre modeste n'annonce qu'un Essai, cet Ouvrage n'en est pas moins un savant Cours de Physique, dans lequel tous les objets de cette science sont traités avec autant de profondeur

(b) A la tête de cette Traduction est le Portrait de l'Auteur très-bien gravé; & au bas de ce Portrait on lit ces vers :

*Quisquis scire cupis quo Muschenbroekius ora
Floruert, vegeto corpore talis erat.*

*Quem natura suis adytis admisit & altro
Cui Dea secretos pandit amica sinus.
Gallia quem celebrat, Britones cum laude salutans
Hunc Batavus civem gaudet habere suum.*

Henr. Snakenburg.

que de clarté (c). C'est le jugement qu'en portèrent tous les Physiciens.

On n'apprit point à Leyde sans émotion tous ces succès de MUSCHENBROEK; & les Habitans de cette Ville, qui se glorifioient d'être ses compatriotes, désiroient aussi d'être ses disciples. Dans le dessein de l'engager à revenir dans sa Patrie, ils le sollicitèrent de la manière la plus forte & la plus séduisante pour qu'il y acceptât une Chaire de Philosophie & de Mathématique. L'Académie de Leyde l'invita à se rendre aux vœux de ses compatriotes: & l'amour de la Patrie se joignant à cette invitation obligeante, il céda à leurs instances. Ce sentiment si louable l'excusa à Utrecht, & on le laissa partir avec le regret que fait naître la perte d'un homme qui étoit regardé comme la lumière de la Ville.

Arrivé à Leyde, il prit possession de sa Chaire, (ce fut le 20 Janvier 1740) & il prononça à ce sujet un beau Discours latin sur l'ignorance de l'esprit de l'homme de lui-même. Ce Discours est intitulé *De mente humana semet ignorante*.

Il y avoit long-temps qu'il s'étoit aperçu que dans les thèses qu'on soutient en Philosophie, on ne mettoit point assez d'ordre dans la dispute, & qu'il en résultoit de-là peu de clarté dans les arguments. C'étoit en 1721 à un exercice académique sur le vuide (*De spatio vacuo*) qu'il en avoit fait la première remarque.

Il étoit alors Professeur de Philosophie à Duisborg, & il présidoit à la thèse. Depuis ce temps il eut plusieurs fois occasion de reconnoître ce défaut;

& comme il le croyoit très-préjudiciable aux avantages que procure la dispute, il composa un art d'argumenter, qu'il fit imprimer en 1741 in-8°. sous ce titre: *Ars argumentandi*.

Cet Ouvrage eut le succès qu'il devoit avoir. Les Curateurs de l'Université, qui voyoient avec joie que notre Philosophie prenoit beaucoup d'intérêt à l'instruction des Habitans & à la gloire de l'Université, l'en nommèrent *Recteur Magnifique*; & lorsqu'il quitta cette dignité le 8 Février 1744, il prononça un Discours latin sur la sagesse divine, *De sapientiâ divinâ*, dans lequel il parla avec une noblesse & une circonspection dignes du sujet.

C'étoit ici un Ouvrage tout métaphysique, qui auroit dû distraire MUSCHENBROEK de l'étude de la Physique; mais son génie étoit si fertile en ressources, qu'il passoit d'une science à l'autre sans rien perdre des connoissances qu'il y avoit acquises. Aussi reprit-il avec la même facilité l'étude de la Physique, après avoir composé son Discours. Il fit des expériences sur l'électricité, & ces expériences lui valurent une découverte singulière sur cette matière.

On fait que l'électricité est cette propriété que certains corps ont d'attirer & de repousser alternativement d'autres corps qu'on leur oppose. Le verre est sur-tout doué de cette propriété. En le frottant, on l'excite d'une manière très-forte. On frotte à cette fin un tuyau de verre avec la main ou avec du papier, & ce verre devient si électrique, qu'il

(c) Voici les titres des chapitres qui composent cet *Essai de Physique*.

Tome I, chap. 1. De la Philosophie & des règles du raisonnement. 2. Du corps en général & de ses propriétés. 3. Du vuide. 4. Du lieu, du temps & des mouvemens. 5. Des puissances qui compriment, ou des pressions. 6. De la force des corps qui sont en mouvement. 7. De la pesanteur. 8. De la mécanique. 9. Des frottemens des machines. 10. Du mouvement composé. 11. De la descente des corps sur le plan incliné. 12. Du mouvement de vibration ou d'oscillation. 13. Du mouvement de projection. 14. Des forces centrales. 15. De la dureté, de la mollesse & de la flexibilité. 16. De la percussion. 17. De l'électricité. 18. De la vertu attractive des corps. 19. De la cohésion. 20. Des fluides en général. 21. De l'ac-

tion des fluides, qui vient de leur pesanteur. 22. Des liqueurs qui coulent par le trou d'un vase. 23. Des jets d'eau. 24. Des corps plongés dans les liquides, & de leur pesanteur spécifique. 25. De l'eau. 26. Du feu.

Tome II, chap. 27. Des propriétés communes de la lumière. 28. De la réfraction de la lumière. 29. Des rayons qui tombent sur les surfaces planes & sphériques. 30. De la lumière qui passe de l'air dans le verre, & ensuite du verre dans l'air. 31. De la différente réfrangibilité des rayons. 32. Description de l'œil. 33. De la vision. 34. De la dioptrique. 35. De la catoptrique. 36. De l'air. 37. Du son. 38. Des météores de l'air en général. 39. Des météores aqueux. 40. Des météores ignés. 41. Des vents.

attire des feuilles de métal à un pied de distance. L'attraction est bien plus considérable, si on se sert d'un globe de verre, & lorsqu'en le faisant tourner sur son axe par le moyen d'une machine, on tient les mains sous ce globe pour exciter un frottement.

C'est avec ce globe ainsi ajusté, ou cette machine électrique, que MUSCHENBROEK faisoit des expériences. Il cherchoit à découvrir si l'eau étoit un milieu propre à ramasser & à préparer la matière électrique. Dans cette vue, ayant suspendu horizontalement sur des cordons de soie un canon de fer, dont une extrémité étoit proche du globe électrique, & qui portoit à l'autre un fil de laiton plongé dans une bouteille pleine d'eau, il soutenoit cette bouteille avec la main droite, tandis qu'on électrisoit le canon de fer. Le globe étant fortement électrisé, il en tira une étincelle, qu'on tire toujours quand un corps est électrisé. A l'instant il fut frappé d'un coup si violent, qu'il se crut mort. Revenu de son accident, il protesta qu'il ne répéteroit point cette expérience, *quand il s'agiroit du Royaume de France*. Ce sont les termes dont il se sert dans la lettre qu'il écrivit en 1746 à M. de Réaumur, pour lui faire part de cette découverte. Elle forma une révolution totale dans la Physique, & lui valut plus de prosélytes que les fameuses expériences de Boyle, de Pascal, & de Newton (d).

On redoubla d'ardeur pour les observations; on remarqua tout, & cette attention fit découvrir à Surinam un phénomène électrique tout-à fait surprenant: c'est une espèce d'anguille, qui a la propriété singulière de vous frapper comme le coup foudroyant, lorsque vous vous mettez dans l'eau près de l'endroit où elle se trouve. Quand on trempe ses mains dans l'eau à huit ou dix pieds de distance de cette anguille, on se sent frappé

à l'instant par son électricité, comme dans l'expérience du coup foudroyant. Si on la pousse avec un bâton, on éprouve un coup plus violent. Enfin personne n'ose la prendre dans la main. Elle est même meurtrière pour les poissons qui s'approchent trop près d'elle; car elle les tue d'un coup électrique. Mais si au lieu de se servir d'une verge de fer pour en approcher, on se sert d'un bâton de cire d'Espagne, & qu'on la touche même avec ce bâton de cire, on ne reçoit aucun coup.

C'est notre Philosophe qui nous a appris ce phénomène électrique. Il n'a pas vu le poisson, parce qu'il mourut dans la traversée. Comme il y a deux mille lieues d'ici à Surinam, on peut bien avoir altéré cette observation en chemin. MUSCHENBROEK l'atteste pour un fait autant qu'on peut assurer une chose sur le rapport d'autrui; & il conclut que c'est l'électricité de ce poisson qui produit tous les effets que je viens de rapporter.

C'est en 1760 qu'il communiqua cette découverte au Public (e). Depuis 1746 qu'il découvrit le coup foudroyant, il ne resta point oisif. Il publia en 1748 des *Institutiones Physicæ*, in-8°. & des *Institutiones Logicæ*, même format. Enfin il faisoit imprimer une *Introductio ad Philosophiam naturalem* en deux volumes in-4°. & un *Compendium Physicæ experimentalis*, lorsque la mort vint mettre fin à son travail le 19 Sept. 1761, à l'âge de 69 ans.

On ne trouve point dans mes Mémoires de quelle manière il est mort, & dans quels sentimens. Ce qu'on peut présumer, c'est que la mort l'a surpris; & ce qu'il y a sans doute de certain, c'est qu'il a rendu son ame à Dieu avec les sentimens d'un homme pénétré des bontés de cet Etre suprême, & plein de respect pour son véritable culte.

Ses mœurs étoient simples, pures & sans tache. Il étoit enjoué & très-aimable

(d) Voyez le Dictionnaire universel de Mathématique & de Physique, art. Coup foudroyant & Électrisé.

(e) Voyez les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris, ann. 1760.

dans la conversation, & possédoit toutes les qualités qui forment le véritable Philosophe ; je veux dire la candeur, le désintéressement, l'amour du bien, la franchise, un attachement inviolable pour ses amis, & une tendresse paternelle pour ses enfans.

Il étoit Membre de la Société Royale de Londres, de l'Académie Royale des Sciences de Berlin, de Stockholm, de l'Institut de Bologne, de la Société de Haerlem, & Professeur Honoraire de l'Académie Impériale de Petersbourg. Mais il ne s'est jamais paré de ces titres d'honneur, & il mettoit simplement à la tête de ses Ouvrages sa qualité de Professeur de Philosophie & de Mathématiques.

Les Ouvrages qu'il faisoit imprimer lorsque la mort l'a surpris, ont été publiés par le célèbre M. *Lulofs*, Professeur de Mathématique & d'Astronomie à Leyde, & Inspecteur Général des Rivières de Hollande, qui a enrichi le *Compendium* d'une Préface très-savante. Ce *Compendium* est dédié au Prince Stathouder de Hollande par M. *Muschenbroek*, Conseiller & Echevin de la Ville d'Utrecht, & fils de notre Philosophe.

MUSCHENBROEK avoit un frère, qui vit encore, & qui cultive la Physique & les Mathématiques avec le plus grand succès. On a de lui un Ouvrage fort curieux, qui est imprimé à la suite de l'*Essai de Physique*. En voici le titre : *Description de nouvelles sortes de Machines pneumatiques tant doubles que simples, avec un Recueil de plusieurs expériences curieuses & instructives que l'on peut faire avec ces Machines*, par Jean Van Muschenbroek, qui fait lui-même ces pompes. M. *Lulofs* l'estime beaucoup ; & dans la lettre qu'il m'a fait l'honneur de m'écrire, il l'appelle *Egregius Mathematicus* ; & il ajoute qu'il est très-versé dans la Géométrie transcendante, *in calculis sublimioribus*.

ANALYSE DE LA PHYSIQUE DE MUSCHENBROEK.

Les objets de la Physique sont le corps, l'espace, le vuide & le mouvement. On

appelle *corps* tout ce qui résiste à la pression. On donne le nom d'*espace* ou de *vuide* à toute cette étendue de l'univers, dans lequel les corps se meuvent librement. Et le *mouvement* est le transport d'un corps d'une partie de l'espace dans une autre partie.

On range tous les corps terrestres dans quatre différentes classes, qui sont celle des *animaux*, celle des *végétaux*, celle des *fossiles*, & celle des corps qui composent l'atmosphère.

Tous les animaux tirent leur origine des œufs. Les uns restent dans le corps de la mère jusqu'à ce que l'animal qui y est renfermé ait acquis toute sa maturité. Les autres sont pondus quelque temps après leur formation, & les animaux n'en sortent que quand ils ont été couvés. Les premiers de ces animaux se nomment *vivipares* : tels sont les hommes, les chevaux, les bœufs, les chiens, &c. Et on donne le nom d'*ovipares* aux animaux semblables aux poules, oies, papillons, &c.

On ne connoît pas la nature des corps ; mais on a lieu de croire qu'ils sont tous composés de molécules indivisibles ; & comme il y a des molécules ou des particules de différens ordres, il doit y avoir différentes sortes de corps.

Les métaux sont formés du mélange de diverses sortes de corps, qui sont le sel, le soufre & le mercure. Le sel & le soufre ne sont pas des corps simples, mais ils sont formés d'autres corps. Car le soufre est composé d'un esprit acide, d'une matière combustible, & d'une petite quantité de métal.

Le sel, de même que le salpêtre, est fait d'une sorte de sel volatil dans l'air, & qui est produit par les parties corrompues des animaux & des plantes, par une espèce de lessive alcaline & par la chaux. Le sel de mer est composé d'eau, de sel & de terre. Le vitriol de fer est formé de sel volatil qui se trouve dans l'air, d'eau & de fer.

Les demi-métaux, comme l'antimoine, le bismuth, la marcassite, &c. sont aussi des mélanges de diverses sortes qui n'ont

formé qu'un seul corps. Car l'antimoine est composé de soufre, d'un métal imparfait & d'arsenic. Sa partie métallique est formée d'une espèce de terre qui peut se changer en verre, & d'une matière combustible à laquelle l'arsenic s'attache.

Il en est des pierres comme des métaux. Elles sont formées par un mélange de parties de terre auxquelles s'attache une matière gluante qui tient ces parties liées entr'elles. Il y en a plusieurs où l'on trouve des parties métalliques, demi-métalliques, & autres avec lesquelles ces pierres se sont formées, & n'ont fait qu'une même masse. Cela paroît clairement dans tous les marbres qui ont des veines, & dans toutes les pierres veinées.

Plusieurs pierres, d'entre les pierres précieuses, empruntent leurs couleurs des métaux qui se sont mêlés avec les parties pierreuses. Le verd & le bleu sont produits par le fer & le cuivre. L'argent & le plomb communiquent une couleur jaune aux pierreries & au verre.

On trouve encore dans les pierres du crystal de roche, qui renferme dans son sein quelque matière fluide qui n'a pas encore eu le temps de se cailler & de se changer en un corps dur.

Les végétaux sont aussi composés de diverses sortes de corps. Ils contiennent des esprits subtils & odoriférans, de l'eau, du vinaigre, des gommes, des résines, diverses sortes d'huiles, diverses espèces de sels, comme du tartre, du sel volatil acide, du sel volatil alkali, du sel fixe alkali, de la terre, & même des métaux.

Les huiles sont aussi composées d'esprits volatils, d'eau, de sel & de terre. Le brandevin est composé d'un esprit subtil, d'eau, d'un liquide acide qui a beaucoup de rapport avec le vinaigre, & d'une huile grossière qui sent mauvais. Le vinaigre est composé d'eau, d'esprit acide, d'huile & de sel.

On trouve aussi que les animaux sont composés d'esprits subtils & volatils, d'huiles subtiles & épaisses, & enfin de terre.

En un mot, c'est toujours des mélanges dans tous les corps. Ainsi, pour connoître les corps, il faut faire attention à leurs différens mélanges & aux différens ordres des plus petites parties, qui forment par leur union les plus grands corps.

Tous les corps ont des pores, c'est-à-dire du vuide entr'eux. On appelle *vuide* l'espace compris entre des corps ou des parties des corps. Et pour définir le vuide d'une manière générale, c'est toute cette étendue de l'univers dans laquelle les corps se meuvent. Mais le vuide est-il un être, ou n'est-il rien? Ceci est une question purement scholastique, à laquelle les Physiciens ne cherchent point de réponse.

On distingue le lieu que les corps occupent, en *lieu absolu* & en *lieu relatif*. Le lieu absolu est une partie de l'espace de l'univers, qui est remplie par les corps. Le lieu relatif est une certaine situation où un corps se trouve par rapport à d'autres corps.

Le *temps* n'est pas une chose réelle, ou qui subsiste par elle-même. Ce n'est que l'idée d'un certain ordre de choses qui se suivent continuellement l'une l'autre comme dans une file, & sans aucune intermission. Il y a deux sortes de temps, le *temps véritable* & le *temps relatif*. Le premier est un concours continu & uniforme de la durée ou de l'existence successive des choses. On ne connoît point de moyen pour mesurer le temps véritable : mais on détermine fort bien le temps relatif, à l'aide du mouvement de certains corps. C'est ainsi que nous mesurons la durée d'un jour par le mouvement circulaire de la terre autour de son axe.

C'est par le moyen du temps qu'on détermine les mouvemens des corps, je veux dire le *mouvement absolu*, le *mouvement relatif commun*, & le *mouvement relatif propre*.

Le *mouvement absolu* est la suite continue de l'existence d'un corps dans diverses parties de l'espace immobile de l'univers. Le *mouvement relatif commun*

est le mouvement d'un corps qui est emporté avec d'autres, & qui reste en repos à leur égard. Et le *mouvement relatif propre* est l'application successive d'un corps à diverses parties de tous ceux qui l'environnent.

Lorsqu'un corps demeure dans la même partie de l'espace de l'univers, on dit qu'il est dans un *repos absolu*. Quand on considère son repos à l'égard des corps qui l'environnent, on appelle ce repos *repos relatif*.

Un corps qui est en repos, ne se meut jamais de lui-même. Un corps qui est mis en mouvement, est transporté d'une partie de l'espace dans une autre partie, qui suit immédiatement. Cette cause du mouvement d'un corps est ce qu'on appelle *force*. Elle passe d'un corps dans un autre, & pénètre dans les grands corps, en s'insinuant des parties externes jusques dans les internes, non par les pores, mais à travers les parties solides même. Elle s'introduit jusques dans la substance du corps jusqu'au dedans même de chaque particule indivisible; & qui plus est, elle parvient jusqu'aux diverses grandeurs, selon la différence des vitesses des corps qui sont en mouvement.

Une *puissance* qui comprime, est la force d'un corps qui agit continuellement sur un autre, faisant effort pour le faire sortir de sa place, ou le mettant effectivement en mouvement. Il y a diverses sortes de puissances de cette nature. Quelques-unes restent en repos avec le corps même. D'autres se meuvent avec le corps sur lequel elles agissent, mais cependant de telle manière qu'elles ne sont pas en mouvement à l'égard de ce corps.

Les puissances qui pressent & qui restent en repos, sont : 1°. Les hommes & les animaux, qui poussent avec leurs corps d'autres corps qu'ils s'efforcent de mettre en mouvement. 2°. La pesanteur du corps, qui a une propriété particulière à tous les corps, & qui agit perpétuellement sur le corps qui lui est inférieur. 3°. La force élastique, qui est dans un

ressort bandé & courbé entre deux corps, & qui comprime par conséquent les deux corps qui résistent à son action. 4°. Enfin la force attractive, qui presse deux corps l'un contre l'autre, de la même manière que s'ils étoient comprimés l'un contre l'autre par une force extérieure.

J'ai dit ci-devant en quoi consiste la force des hommes & des animaux. (Voyez l'Histoire de *Privat de Molières*.) Celle de la pesanteur n'est point si connue. On appelle *pesanteur* une certaine force par laquelle les corps terrestres tendent à se mouvoir en ligne droite vers l'horison. Elle agit également sur l'intérieur des corps, & elle est proportionnelle à la quantité de matière du corps, & non à la grandeur de la surface. D'où il suit qu'elle n'agit pas mécaniquement; car si elle dépendoit de la compression de quelque liquide, il faudroit que la compression fût en raison de la surface des corps, & non en raison de leur matière.

La troisième puissance qui comprime les corps, est l'*élasticité*. C'est la propriété qu'a tout corps flexible, qui change de figure par la moindre pression, mais qui se rétablit lui-même par sa propre force dans l'état où il étoit auparavant, dès qu'il n'est plus pressé par la cause qui changeoit sa figure. Il y a peu de corps qui ne soient élastiques. Tels sont, 1°. Presque tous les métaux, les demi-métaux, les pierres précieuses, les pierres communes, & la plupart des corps qu'on tire du sein de la terre. 2°. Toutes les parties solides des corps des animaux, comme toutes les membranes, les intestins, les muscles, les tendons, les os, les cornes, les ongles & les cheveux. 3°. Les parties solides & sèches des plantes.

L'élasticité de tous ces corps, soit celle des animaux, des fossiles ou des végétaux, reste encore la même, & sans aucun changement à l'air comme dans le vuide, pourvu qu'on ait soin que ces corps ne deviennent ni humides, ni secs, ni froids, ni chauds. Mais plus les corps

sont froids, plus ils sont élastiques, les corps froids ayant leurs parties plus serrées & plus compactes.

A l'égard de la force attractive des corps, elle est une vertu dont on ignore la cause. C'est un principe actif & interne qui fait approcher les uns des autres les corps qui sont réciproquement éloignés. Voici les effets que produit ce principe.

Premièrement, les parties de tous les corps solides s'attirent mutuellement : elles tiennent les unes aux autres ; & par la vertu attractive, elles forment de grosses masses.

En second lieu, toutes les parties des liquides s'attirent aussi mutuellement, comme il paroît par leur tenacité & par la rondeur de leurs gouttes. De plus, les liquides attirent tous les corps solides ; & ceux-ci attirent aussi les liquides, comme les expériences suivantes le prouvent.

Prenez deux glaces de miroir bien unies & polies, fort nettes & bien sèches : mettez l'une contre l'autre ; vous trouverez qu'elles tiennent ensemble avec beaucoup de force, en sorte qu'on ne peut les séparer qu'avec peine.

Mettez çà & là entre ces deux glaces un fil de soie d'abord tel qu'il a été filé par les vers à soie ; & ensuite mettez-en deux, trois ou plusieurs ensemble que vous aurez entortillés ; & vous verrez que la vertu attractive de ces deux glaces diminuera à proportion qu'on les éloignera ainsi l'une de l'autre.

Comme dans une goutte d'eau les parties qui s'attirent réciproquement ne restent pas en repos, avant que d'avoir formé une petite boule ; de même aussi deux gouttes d'eau situées l'une proche de l'autre, & légèrement attirées par la surface sur laquelle elles se trouvent, se précipitent l'une vers l'autre par leur attraction mutuelle ; & dans l'instant même du premier contact, elles se réunissent & forment une boule.

Lorsqu'on mêle ensemble les parties de divers liquides, elles s'attirent mu-

tuellement ; celles qui se touchent alors, tiennent l'une à l'autre par la force avec laquelle elles agissent. C'est pourquoi les liquides pourront se changer de cette manière en un corps solide, qui sera d'autant plus dur, que la vertu attractive aura été forte, de sorte que les liquides se coaguleront. Cela arrive lorsqu'on mêle le plus subtil esprit urinaire avec l'alcool ; car ce mélange se durcit d'abord, & forme une masse qui ressemble à de la glace. L'esprit de brandevin mêlé avec du blanc d'œuf, ou avec la férosité du sang, le fait coaguler.

Le blanc d'œuf & le sang se coagulent aussi par le moyen de l'esprit de sel marin, de l'esprit de nitre, & de l'huile de vitriol. On fait cailler le lait avec de la présure, avec le suc de la petite catapuce, avec l'esprit de miel, l'esprit de nitre, &c.

Les effervescences offrent un spectacle admirable de toutes sortes d'attractions. On appelle *effervescences* certains mouvemens internes & prompts, qui s'écartent lorsqu'on mêle ensemble deux corps qui étoient auparavant en repos, ou qui n'avoient que peu de mouvement. Ces mouvemens internes sont comme de fortes ébullitions & fermentations qui agitent les parties des corps de toutes sortes de manières.

Pour produire une effervescence, mettez dans un verre un peu de sel de tartre, ou de la potasse, ou de la lessive ; versez dans le verre un peu d'esprit de nitre, ou de l'huile de vitriol, ou du jus de citron ; il se fera alors une grande effervescence. Cet effet est produit par l'attraction mutuelle des parties acides & des parties alkales.

Il y a une infinité d'autres expériences qui manifestent l'attraction mutuelle des corps. On a découvert encore que par le frottement, certains corps acquièrent une grande vertu attractive. Celle-ci n'agit point par la même cause que l'autre ; mais ses effets sont plus sensibles, & c'est toujours ici une attraction. On appelle cette vertu la *vertu électrique* ou

l'électricité : c'est le nom latin du premier corps à qui on a reconnu la vertu dont je parle, qui est l'ambre, *electrum*. D'abord on a cru qu'elle n'étoit particulière qu'à certains corps, tels que l'agate noire, le soufre, la gomme copal, l'encens, la résine, &c. mais on a reconnu ensuite que cette propriété étoit particulière à presque tous les corps.

La vertu électrique est plus forte en été qu'en hiver, & aussi plus forte lorsque le temps est ferein, lorsqu'il règne un vent du nord, & pendant le jour, que lorsqu'il fait un temps sombre, & que l'air est humide.

Quand les corps sont électriques, ils attirent ceux qui n'ont pas en même temps cette vertu ; & ces corps peuvent communiquer leur vertu à toutes sortes de corps proche desquels ils se trouvent, ou auxquels ils tiennent. Ils attirent les corps légers, & en sont attirés.

Il paroît qu'il y a deux sortes d'électricité, dont l'une est la *virté*, & l'autre la *résineuse* : mais on ne fait pas en quoi consiste leur différence. Est-ce dans la finesse, dans le mouvement des écoulemens de la matière électrique, ou parce qu'il entre une plus grande diversité de parties dans le concours de l'une que dans celui de l'autre ? C'est ce qu'on ignore absolument.

Voilà quelles sont les propriétés générales des corps solides. Celles des fluides sont en plus grand nombre. On donne le nom de *fluide* à un assemblage de corpuscules, dont chacun pris & examiné séparément est si petit, qu'il est insensible à nos sens, & qu'à cause de cette petitesse, il se sépare des autres, & cède à la plus légère impression.

Il est vraisemblable que les parties des fluides ont une figure sphérique ; 1°. Parce que les corps qui ont une semblable figure, roulent & glissent les uns sur les autres avec une grande facilité ; 2°. Parce que toutes les parties des fluides grossiers que l'on peut voir à l'aide du microscope, ont une figure sphérique. Tels sont le lait, le sang, les huiles & le mercure.

Lorsqu'on reçoit la fumée de charbon sur la surface d'un verre plat, elle représente de petits globules. La lumière qui réfléchit sur une surface, ne pourroit former l'angle d'incidence égal à celui de réflexion, si ces parties n'étoient pas des globules.

Quand on compare ensemble les liquides, on trouve qu'ils ne sont pas tous également fluides : car l'esprit de vin éthéré est plus fluide que l'alcool, & l'alcool est plus fluide que le brandevin ; celui-ci l'est plus que l'eau, qui a plus de fluidité que le mercure, les huiles ou les syrops. Mais de tous les liquides que nous connoissons, il n'en est aucun qui soit si fluide que la lumière & le feu.

La lumière est le fluide le plus subtil qu'il y ait peut-être dans la nature : elle sort des corps lumineux, & se meut avec une vitesse incroyable. Elle passe aussi facilement à travers les pores des diamans & des autres pierres précieuses, qu'à travers ceux du verre, quoique les pores de ces corps soient si petits, qu'on n'a pu encore les appercevoir à l'aide d'aucune sorte de microscopes.

Les rayons de ce fluide sont d'une finesse infinie ; car si on expose une chandelle allumée au haut d'une tour, sa flamme se fait appercevoir de tous côtés à la distance d'une lieue & demie à la ronde ; de sorte qu'il n'y a aucun point dans la sphère de trois lieues sur lequel il ne tombe un rayon de lumière de la flamme.

La longueur des rayons de lumière peut aussi être infinie. En effet, ces rayons ne s'étendent pas seulement du soleil sur notre globe, dont la distance est si grande, qu'un boulet de canon pourroit avec peine parcourir ce chemin dans l'espace de vingt-cinq ans ; mais il vient encore des étoiles fixes d'autres rayons de lumière qui se rendent jusques sur notre terre, & cette distance est infiniment plus grande que la précédente. Elle est telle, suivant le calcul qu'on a fait d'après les observations de la parallaxe des étoiles, qu'un boulet de canon qui ne cesseroit d'avancer jour & nuit avec la

même vitesse, ne pourroit parcourir ce chemin que dans l'espace de cent quatre milliards cent soixante - six millions six cens soixante-six mille six cens trente-six ans.

De-là il suit que si un rayon de lumière qui se meut avec tant de rapidité, avoit la moindre pesanteur, elle auroit la même force qu'un boulet de canon qui pèse dix livres, & qui parcourt six cens pieds en une seconde.

Un rayon de lumière entier, comme celui qui part d'un corps lumineux, est composé d'une lumière qui se meut successivement d'espace en espace, & d'une autre lumière qui passe en même temps. En effet, un rayon de lumière est comme un pinceau composé de plusieurs autres rayons de lumière, dont chacun a une couleur fixe, & tous les rayons réunis s'avancent en même temps.

Après la lumière, le feu est le fluide le plus subtil. On croit que c'est l'explosion d'une matière parfaitement élastique. Lorsqu'on met dans le feu des corps froids, ils commencent à se raréfier lentement, ensuite vite, & puis très-vite; mais cette raréfaction se ralentit à mesure qu'ils deviennent plus chauds.

Les corps différens qu'on met dans le feu, ne se raréfient pas également vite. Cette raréfaction dépend de la figure de leurs pores dans lesquels le feu peut s'introduire plus ou moins facilement. Ainsi l'étain se raréfie plutôt que le plomb, le plomb plutôt que l'argent, le cuivre jaune plutôt que le cuivre rouge, & le cuivre rouge plutôt que le fer.

On a remarqué encore que les corps solides que le feu raréfie avec plus de promptitude, sont aussi ceux qui se refroidissent le plutôt, ou qui se condensent le plus vite, après qu'on les a retirés du feu.

Le feu peut raréfier les métaux & les demi-métaux à un tel point, que leurs parties se séparent les unes des autres, & qu'après s'être ainsi séparées, elles se trouvent flottantes dans le feu, & se réduisent en une matière fluide. Quand les métaux sont fondus, & qu'on les a

fait rougir long-temps dans le feu, il n'est pas possible de les rendre plus chauds, & ils deviennent volatils, ou se réduisent en cendres après avoir perdu toute leur huile, ou enfin la terre & le sel qui en restent, se vitrifient.

Cependant il ne faut pas conclure de-là que le feu raréfie tous les corps solides; il en est que le feu condense au lieu de les dilater. Tels sont les bois des arbres, des arbrisseaux, les parties du corps animal, comme les os & les membranes.

A l'égard des fluides, le feu les raréfie tous; & la raréfaction la plus prompte & la plus grande se fait dans certains fluides, suivant le rang qu'ils ont ici: l'air, l'alcool, l'huile de pétrole, l'huile de thérebentine, l'huile de navet, le vinaigre distillé, l'eau, l'eau salée, l'eau-forte, l'huile de vitriol, l'esprit de nitre, & le vis-argent.

De toutes ces expériences & observations, il suit que le feu pénètre tous les corps. Il remplit d'abord les interstices des grandes parties; il sépare aussi ces parties les unes des autres: il s'insinue ensuite dans les pores d'autres plus petites parties; de sorte qu'un corps étant pénétré de tous côtés par le feu qui le perce & le remplit, se gonfle nécessairement, & se dilate.

Le feu qui s'introduit en si grande quantité dans les corps, s'y arrête aussi, & augmente leur poids. Ayant mis une once de limaille de cuivre dans un creuset bien lutté, si on l'expose trois heures de suite à un feu de réverbère, cette limaille étant refroidie devient noire, & elle pèse alors quarante-neuf grains plus qu'auparavant. Le mercure bien pur se convertit par le feu en une poudre rouge qui est plus pesante que le mercure.

Cependant une barre de fer rougie au feu ne pèse pas plus qu'une barre froide, parce qu'elle perd vraisemblablement autant de poids par l'évaporation de quelques-unes des parties, qu'elle en gagne par l'acquisition qu'elle fait du feu qui la pénètre.

On doit conclure de ces effets: 1°. Que le feu est un corps, puisqu'il s'étend
de

de tous les côtés en se dégageant du corps chaud qui le contenoit, & qu'il s'insinue alors ou dans d'autres corps, ou dans l'air : 2°. Qu'il est composé de parties très-subtiles, puisqu'il s'insinue dans les pores de tous les corps.

L'air occupe le troisième rang parmi les fluides les plus subtils. Sa fluidité est très-grande, à cause de sa rareté, de sa mobilité, & de la rondeur de ses parties qui ne s'attirent que foiblement. Il est pesant, & comprime tous les corps par sa pesanteur : il est élastique. C'est ce qu'on reconnoît quand on le condense ; car dès qu'on cesse de le comprimer, il se dilate, & se remet dans l'état où il étoit auparavant.

L'élasticité de l'air comprimé est toujours en équilibre avec le poids qui le comprime : ainsi lorsqu'il est comprimé par l'atmosphère, il résiste avec une force égale à tout le poids de l'atmosphère. La chaleur dilate l'air, & le froid le condense.

L'élasticité de l'air varie suivant qu'il est plus ou moins pur ; & l'air est d'autant plus lourd, qu'il est plus élevé au-dessus de la surface de la terre ; parce que les exhalaisons & les vapeurs qui sont pesantes, ne peuvent monter que jusqu'à une hauteur peu considérable. Cette élasticité est comme la densité de l'air, & ce fluide occupe un espace qui est en raison inverse des poids qui le compriment. On a découvert encore que l'air rendu aussi chaud que l'eau bouillante, acquiert une force qui est au poids de l'atmosphère, comme dix à trente-trois, ou comme dix à trente-cinq.

Enfin le dernier fluide qui reste à examiner, c'est l'eau. Ses qualités sont d'être humides, sans goût, sans odeur, & d'être l'ennemi du feu, je veux dire de l'éteindre. L'eau n'est jamais pure. Elle se purifie par la congélation, parce que tout ce qu'il y a de spiritueux dans l'eau ne se gèle pas. Cette purification est encore plus parfaite lorsqu'elle se résout en vapeurs, soit que le soleil élève ces vapeurs, soit que le feu les produise par l'évaporation de l'eau.

On distingue si l'eau est bien pure par ces qualités ; 1°. Si elle est fort claire, sans couleur, sans goût & sans odeur ; 2°. Si elle reste également claire lorsqu'on y verse de l'argent fondu dans de l'esprit de nitre, car elle devient bleue quand il y a encore quelqu'ordure ; 3°. Si elle ne devient pas de couleur de lait lorsqu'on y verse de l'huile de sel de tartre ; 4°. Si elle est toujours claire quand on la mêle avec du sucre de Sature ; 5°. Enfin si le savon de Venise se fond d'une manière uniforme sans se cailler.

Les parties de l'eau sont si fines, qu'on n'a pu les découvrir à l'aide du microscope. Elles pénètrent jusques dans les plus petits vaisseaux des plantes, des animaux, & dans les pores des métaux. On a mis en hiver de l'eau pure dans des boules d'or & d'argent, que l'on a ensuite soudées. Ces boules ayant été mises sous une presse, ou battues à coups de marteau, ne changèrent point de figure, parce que l'eau ne peut pas être condensée. Elle s'écoula de tous les côtés en manière de rosée par les pores de ces métaux.

Cela prouve que les parties de l'eau sont fort dures, de sorte qu'elles ne changent pas facilement de figure, & qu'elles ne remplissent pas les intervalles qui se trouvent entr'elles. Lorsqu'on tire obliquement dans l'eau un fusil chargé de balles de plomb, ces balles s'applatissent du côté avec lequel elles frappent l'eau, comme si elles avoient été lancées contre une pierre. Et si le fusil est bien chargé, les balles sauteront en pièces.

Quand on met de l'eau dans un vase, & qu'on met ce vase sur un feu, elle devient chaude, & se raréfie ; de sorte qu'elle augmente la $\frac{1}{17}$ partie de son volume, à compter du point d'où elle commence à se geler, jusqu'à ce qu'elle bouille. L'eau s'évapore par l'ébullition, & cette évaporation forme des vapeurs qui ont une grande vertu élastique presque semblable à celle de l'air. Cette vertu lui donne une si grande force, qu'étant comparée avec celle de la poudre à canon, on trouve qu'elle agit avec plus de violence que cette poudre. En effet, cent

quarante livres de poudre ne peuvent faire sauter un poids que de trente mille livres; au lieu qu'on peut élever soixante-dix-sept mille livres avec cent quarante livres d'eau changée en vapeurs: ce qui est plus que le double du poids précédent.

Quoique la vapeur de l'eau soit comprimée par le poids de notre atmosphère, elle se dilate néanmoins si prodigieusement, qu'elle occupe un espace quatorze mille fois plus grand que celui qu'elle occupoit auparavant; de sorte qu'elle pourroit se dilater encore davantage, si elle se trouvoit dans une place où elle ne rencontreroit aucun obstacle, & où elle ne feroit point comprimée.

Un fait encore bien surprenant, c'est que si on laisse tomber une goutte d'eau sur un fer ardent bien épais, elle s'évapore aussi vite qu'une égale quantité de poudre est allumée par le fer; de sorte qu'une goutte d'eau a plus de force qu'un grain de poudre. Mais si on prend une goutte d'eau de deux ou trois grains, la poudre sera allumée avant que la goutte d'eau soit réduite en vapeur par le fer ardent: par conséquent la raison de la force de la vapeur de cette plus grosse goutte d'eau sera moindre par rapport à celle de la poudre.

L'eau fait fondre tous les sels, soit les fossiles, ou ceux que l'on tire des plantes ou des animaux. Il y a des sels qui se fondent plus vite que les autres. Les sels alkalis sont ceux qui se fondent le plus vite; le sel ammoniac se fond plus lentement, & le borax plus lentement encore. L'eau ne peut cependant fondre qu'une certaine quantité de chaque sel. Quand elle en est suffisamment chargée, elle ne fond plus rien.

Tout le monde fait que l'eau se gèle

ou se convertit en glace. Elle occupe dans cet état un volume plus grand que celui qu'elle occupoit lorsqu'elle étoit liquide. Elle se dilate alors avec tant de violence, qu'elle casse les vaisseaux de terre & de métal dans lesquels elle est enfermée. Ayant mis de l'eau dans un globe de cuivre fort épais dont la concavité étoit d'un pouce de diamètre, l'eau en se gelant cassa le globe, & fit ainsi un effort de vingt-sept mille sept cents vingt livres: force nécessaire, suivant le calcul, pour que le métal cassât.

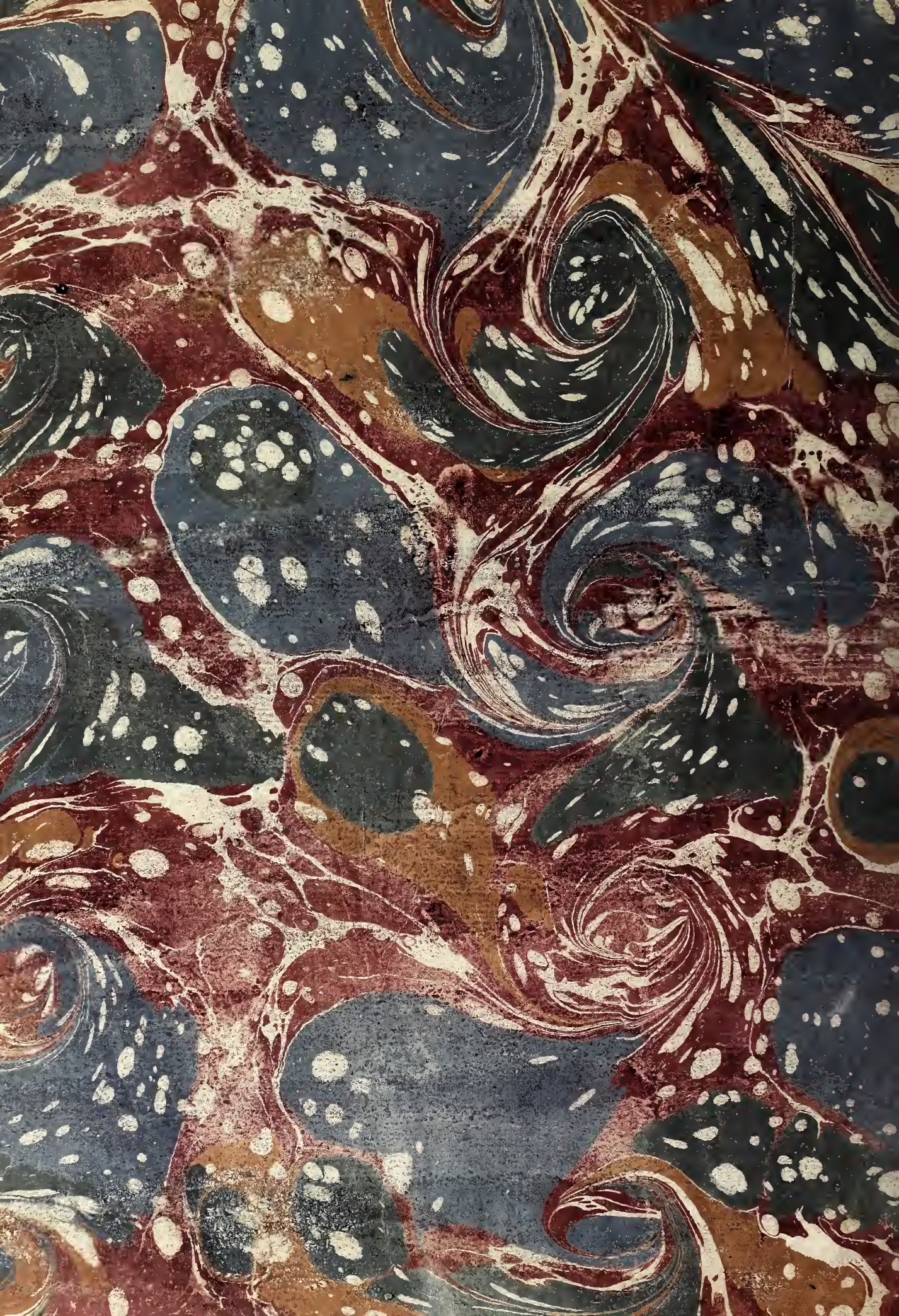
Le froid fait geler l'eau, & il paroît que le froid est produit par une matière nitreuse qui est incorporée dans l'air, & qui y est portée par les vents de terre du côté du nord. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'on produit avec de l'esprit de nitre un froid d'une violence extraordinaire. En effet, lorsqu'on verse sur de la glace de l'esprit de nitre fait avec de l'huile de vitriol, comme le prenoit M. Geoffroy, habile Chymiste, il survient un si grand froid, qu'un thermomètre étant plongé dans la glace, la liqueur descend à quarante degrés au-dessous de 0 (f).


C'est donc le nitre qui est répandu dans l'air qui cause le froid, ou du moins une matière frigorifique quelconque. Quand les vapeurs aqueuses qui tombent d'une nuée rencontrent cette matière frigorifique, elle devient *neige*; si cette neige se gèle en tombant, elle forme la *grêle*. En général l'eau diversément modifiée par le chaud & par le froid, produit tous les *météores aqueux*. De même que la lumière & le feu étant modifiés différemment par l'air & l'eau, est la cause des *météores ignés*, comme on l'a vu ci-devant dans le système physique de Rohault, auquel je renvoie.

(f) Pour juger de la force de ce froid, il faut savoir que le froid de 1709 ne fit descendre la liqueur du thermomètre que de 15 degrés au-dessous de 0. Depuis cette expérience de MUSCHENBROEK, on a décou-

vert à Petersbourg que l'esprit de nitre mêlé avec de la neige produit un froid si énorme, qu'il congèle le mercure au point qu'il devient malléable & ductile comme un autre métal.







Special 94-B
20782
V.6

